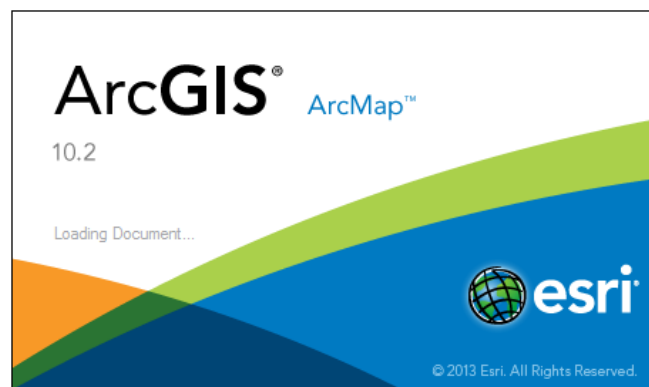




**PEMBUATAN GARIS KONTUR DIJITAL
MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK ArcGIS 10.2**

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya

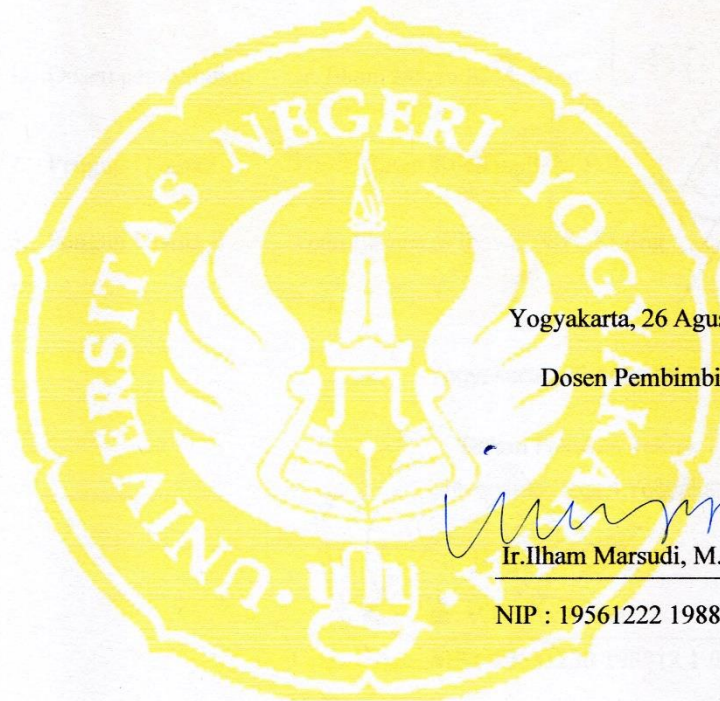


Oleh :
SOLEKHAN
NIM. 13510134036

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul “ **Pembuatan garis kontur digital menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.2** ” yang disusun oleh Solekhan, NIM 13510134036 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan.



Yogyakarta, 26 Agustus 2016

Dosen Pembimbing

Ir. Ilham Marsudi, M. Kom.

NIP : 19561222 198803 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

PEMBUATAN GARIS KONTUR DIJITAL MENGGUNAKAN

PERANGKAT LUNAK ArcGIS 10.2

Disusun oleh :


SOLEKHAN
NIM. 13510134036

Telah dipertahankan didepan Tim penguji Proyek Akhir Jurusan Pendidikan
Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Yogyakarta
Pada Tanggal 08 Agustus 2016

Tim penguji		
Jabatan	Nama Lengkap	Tanda Tangan
1. Dosen pembimbing	Ir. Ilham Marsudi, M. Kom.	
2. Penguji Utama I	Dr. Ir. Sunar Rochmadi, M.E.S.	
3. Penguji Utama II	Dian Eksana Wibowo, S.T., M.Eng	

Yogyakarta, 26 Agustus 2016

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta


Dr. Widarto, M. Pd
NIP : 19631230 198812 1 001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : SOLEKHAN

NIM : 13510134036

Program Studi : Teknik Sipil dan perencanaan

Judul Tugas Akhir : Pembuatan garis kontur dijital menggunakan
perangkat lunak ArcGIS 10.2

Menyatakan bahwa karya ilmiah ini merupakan hasil kerja sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasikan atau dipergunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi di perguruan tinggi oleh orang lain pada bagian bagian tertentu yang saya mengambil sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata tulisan karya ilmiah yang telah lazim. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 26 Agustus 2016

Yang menyatakan,



Solekhan

13510134036

MOTTO

“ Apabila anda berbuat kebaikan kepada orang lain, maka anda telah berbuat baik terhadap diri sendiri ”

(Benyamin Franklin)

“ Gantungkan cita-citamu setinggi langit, jika terjatuh, engkau akan terjatuh diantara beribu bintang ”

(Ir. Soekarno)

“ Jika kamu berpikir tidak bisa sebelum mencoba, berarti kamu sudah menyerah dan kalah sebelum berperang. Jika kamu berpikir tidak berani, berarti kamu tidak akan berani. Jika kamu ingin bisa tetapi kamu tidak pernah mencoba dan pikiran kamu tidak berisi bahwa kamu pasti bisa, hampir bisa dipastikan kamu tidak akan bisa, karena kemenangan atau kesuksesan berawal dari tekad atau keinginan seseorang yang kuat, kerja keras, tidak mudah putus asa, serta doa, itu semua ditentukan oleh pikiran kita sendiri. (Berani sukses harus berani gagal karena tidak ada kesuksesan tanpa mengalami kegagalan).

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT , cinta dan kssih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan dan telah membekaliku dengan ilmu. Atas karunia serta kemudahan yang engkau berikan akhirnya hasil kerja keras ini dapat terselesaikan, Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada mereka yang tak pernah henti memberikan doa dan dukungannya untukku:

*Orang Tuaku
IBu Tuminah & Bapak Saring*

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada tara. Kupersembahkan karya ini kepada Orang tuaku yang selalu memberikan dukungan tanpa memaksa, selalu mendoakan tanpa diminta, selalu memaafkan setiap kesalahanku dengan penuh cinta dan harapan, selalu mengasih dalam kesahajaan dengan limpahan keteladanan yang terus tertanam dalam tiap langkah hidup ku agar aku menjadi pribadi yang hebat dan mandiri.

*Teman-temanku dan pihak pihak yang terkait
yang tidak bisa aku sebutkan satu demi satu*

Terima kasih selalu memberikan dorongan semangat, ilmu, motivasi doa serta canda tawa yang menambah semangatku untuk terus meraih cita-cita tanpa mengeluh.

PEMBUATAN GARIS KONTUR DIJITAL MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK ArcGIS 10.2

Oleh :

SOLEKHAN
NIM. 13510134036

ABSTRAK

Garis kontur yang berbasis digital, mempunyai pengaruh yang relative besar terhadap sebuah perencanaan awal. Pembuatan garis kontur digital menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2, mempunyai maksud, mampu mengumpulkan dan menyeleksi data berupa titik-titik koordinat berupa (x,y) dan ketinggian (z) yang jumlahnya besar dari berbagai wilayah yang diperlukan dan menyajikan dalam bentuk garis kontur digital, sehingga mampu menghemat biaya, waktu dan tenaga, dalam pelaksanaannya.

Data-data yang berupa titik-titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z), didapat dengan melalui perangkat lunak *google earth pro* yang terkoneksi dengan jaringan internet yang stabil. yaitu di lakukan dengan cara, penentuan lokasi, penggambaran titik-titiknya, serta penyimpanan dalam format kml. Data-data tersebut diupdate atau dikonversikan dan diexport kedalam bentuk file *Microsoft excel* menggunakan *Tcx converter*, dan datanya masih berbentuk (cvs) untuk itu diperlukan *Microsoft excel* untuk mengolah data supaya dapat diproses menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 dan jangan lupa merubah format dari (cvs) menjadi format (xls).

Dengan menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2, dan koneksi jaringan yang stabil, peneliti dapat memperoleh sebuah garis kontur yang berbasis digital. Garis-garis ketinggian kontur digital tersebut saling terikat sesuai dengan angka ketinggiannya. Garis kontur digital bisa dipergunakan dalam sebuah awal perencanaan misalnya rute jalan, sungai dll. Ketinggiannya tersebut diperoleh dari ketinggian rata-rata permukaan air laut atau merupakan tinggi orthometris karena data tersebut didapatkan menggunakan *google earth pro*.

Kata kunci : Garis kontur digital dan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada Penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “ Pembuatan garis kontur digital menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 ” dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat penyelesaian studi DIII Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, Untuk Memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md). Penyelesaian Tugas Akhir ini berjalan dengan lancar berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang Tua saya yang selalu senantiasa memberikan doa, dan motivasi sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu.
2. Dr. Widarto, M. Pd Selaku Dekan FT Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Drs. Darmono, MT. Selaku ketua jurusan Program Studi Teknik Sipil dan perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Ir.Ilham Marsudi,M.kom. Selaku Dosen pembimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Didik Purwantoro, S.T.,M.Eng. selaku Pembimbing Akademik dan Perencanaan D3 angkatan 2013.
6. Dr. Ir. Sunar Rochmadi, M.E.S selaku dosen penguji pertama.
7. Dian Eksana Wibowo, S.T., M.Eng selaku dosen penguji kedua.
8. Adik saya, Umi Salamah yang telah memberikan doa, dan semangat dalam penyusunan tugas akhir ini.
9. Teman –teman seperjuangan, Soviana , Edwan aditama, Ahmad Syaiku rifki,

Amrulloh setyo, Yoga p, tri ariyanto, ari, indah, nisa dan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas bantuannya, kritik dan sarannya.

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan selama penyusunan tugas akhir ini.

Disadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu saran dan kritik selalu diharapkan demi perbaikan lebih lanjut, sehingga penulis dapat menyusun laporan yang baik dikemudian hari dan semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Yogyakarta, 26 Agustus 2016

Penyusun



(Solekhan)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	I
HALAMAN PERSETUJUAN.....	II
HALAMAN PENGESAHAN.....	III
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	IV
MOTTO.....	V
PERSEMBAHAN.....	VI
ABSTRAK.....	VII
KATA PENGANTAR.....	IX
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL.....	XIV
DAFTAR GAMBAR.....	XV
DAFTAR LAMPIRAN.....	XIX

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Pembatasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Tugas Akhir.....	8
F. Manfaat Tugas Akhir.....	9

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori.....	12
1. Sifat garis kontur.....	16
2. Penentuan besarnya kontur.....	16
3. Peraturan-peraturan dan cara-cara pembuatan garis kontur.....	17
4. Interval Kontur.....	17
B. Garis kontur menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.2.....	22

BAB III METODE PENELITIAN

A. Modal atau pendekatan.....	30
B. Waktu dan tempat penelitian.....	30
C. Objek kajian.....	33
D. Alat Penelitian.....	35
1. Hardware	
a. Laptop Hp Pavilion g4 series.....	35
b. Mouse.....	36
2. Software	
a. Google earth pro.....	36
b. Tcx Converter.....	42
c. Microsoft Excel 2013.....	43
d. ArcGIS 10.2.....	45
E. Bahan Penelitian.....	46
1. Tutorial-tutorial, buku-buku referensi dari internet.....	46
2. Data dari lapangan.....	46

3. Koneksi Jaringan internet.....	47
F. Teknik Pengumpulan Data.....	47
G. Pelaksanaan Penelitian.....	48
1. Tahap Persiapan	
a. Persiapan alat yang digunakan.....	48
b. Penentuan lokasi.....	48
c. Persiapan running.....	49
2. Tahap Pelaksanaan	
a. Penelitian Pendahuluan.....	49
b. Pengamatan, pengambilan data lapangan.....	49
c. Pengolahan data.....	50
d. Penggambaran garis kontur digital.....	50
H. Alur Penelitian.....	51

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	52
B. Pembahasan.....	55
C. Faktor yang mempengaruhi pembuatan garis kontur digital.....	56
D. Cara memperoleh data lapangan titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z).....	58
E. Cara mengkonversikan file di <i>Tcx converter</i> dengan format file dari <i>google earth pro</i> berformat (kml) ke format file <i>Microsoft excel (cvs)</i>	59

F. Bagaimana cara pembuatan garis kontur digital melalui perangkat lunak ArcGIS 10.2.....	59
---	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN.....	61
B. SARAN.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Interval dan Indeks kontur (Hendrik, 2012).....	18
Tabel 2. Spesifikasi Laptop Hp pavilion g4 series.....	35
Tabel 3. Spesifikasi <i>google earth pro</i>	37
Tabel 4. Spesifikasi <i>Tcx Converter</i>	42
Tabel 5. Spesifikasi <i>Microsoft Excel</i> 2013.....	43
Tabel 6. Spesifikasi perangkat lunak <i>ArcGIS</i> 10.2.....	45
Tabel 7. Data lapangan daerah berbukit.....	66
Tabel 8. Data lapangan daerah bergelombang.....	69
Tabel 9. Data lapangan daerah dataran.....	89
Tabel 10. Data lapangan daerah perbatasan daratan dan lautan.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Garis kontur	2
Gambar 2. Garis manual bagian curah dan landai.....	3
Gambar 3. Topografi dan garis kontur.....	12
Gambar 4. Garis kontur sebuah bukit.....	13
Gambar 5. Garis kontur daerah datar.....	14
Gambar 6. Garis kontur sebuah sungai.....	14
Gambar 7. DEM atau DTM.....	20
Gambar 8. Lokasi pengambilan data lapangan daerah berbukit.....	31
Gambar 9. Lokasi pengambilan data lapangan daerah dataran.....	32
Gambar 10. Lokasi pengambilan data lapangan daerah bergelombang.....	32
Gambar 11. Lokasi pengambilan data lapangan perbatasan daratan dan lautan.....	33
Gambar 12. <i>google earth pro</i>	36
Gambar 13. Tampilan awal jendela <i>google earth pro</i>	39
Gambar 14. Perangkat lunak <i>Tcx Converter version 2.0.32</i>	42
Gambar 15. Perangkat lunak <i>Microsoft Excel 2013</i>	43
Gambar 16. Perangkat lunak <i>ArcGIS 10.2</i>	45
Gambar 17. Ilustrasi tinggi orthometrik.....	53
Gambar 18. Garis kontur digital daerah berbukit dengan titik penggambaran.....	53
Gambar 19. Garis kontur digital daerah bergelombang dengan titik penggambaran.....	54

Gambar 20. Garis kontur digital daerah dataran	
dengan titik penggambaran.....	54
Gambar 21. Garis kontur digital daerah perbatasan daratan dan lautan	
dengan titik penggambaran.....	55
Daerah berbukit	
Gambar 22. Pencarian data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z)	
daerah berbukit.....	115
Gambar 23. Data sebelum diupdate.....	116
Gambar 24. Data sesudah diupdate.....	116
Gambar 25. Pengolahan data (csv).....	117
Gambar 26. Pengolahan data (xls).....	117
Gambar 27 a – 27 h. Proses pembuatan garis kontur digital.....	118 - 120
Gambar 28. Hasil garis kontur digital daerah berbukit.....	122
Gambar 29 a – 29 d . Proses pembuatan garis kontur digital 3D.....	122 – 124
Gambar 30. Hasil 3D garis kontur digital daerah berbukit.....	124
Gambar 31. Potongan pada garis kontur.....	125
Gambar 32. Potongan A-A.....	126
Gambar 33. Potongan B-B.....	126
Gambar 34. Potongan C-C.....	127
Daerah bergelombang	
Gambar 35. Proses penggambaran titik kordinat dan penyimpanan.....	128
Gambar 36. Proses perubahan format kmz menjadi kml.....	129
Gambar 37. Proses data sebelum diupdate.....	129

Gambar 38. Proses pengolahan data	130
Gambar 39. Proses data sesudah diupdate.....	130
Gambar 40. Proses pengolahan data	131
Gambar 41. Proses pengolahan data (cvs).....	132
Gambar 42. Proses pengolahan data.....	132
Gambar 43. Proses penyimpanan data (xls).....	133
Gambar 44 a. – 44 z. Proses pembuatan garis kontur digital.....	133 - 146
Gambar 45. Hasil garis kontur digital daerah bergelombang tanpa titik penggambaran.....	146
Gambar 46. Hasil garis kontur digital daerah bergelombang dengan titik penggambaran.....	147
Daerah dataran	
Gambar 47. Proses penggambaran titik kordinat dan penyimpanan.....	148
Gambar 48. Proses perubahan format kmz menjadi kml.....	149
Gambar 49. Proses data sebelum diupdate.....	149
Gambar 50. Proses pengolahan dan pengupdatetan.....	150
Gambar 51. Proses data sesudah diupdate.....	150
Gambar 52 a.– 52 b. Proses penyimpanan data	151
Gambar 54. Proses pengolahan data (cvs).....	152
Gambar 55. Proses pengolahan data.....	152
Gambar 56. Proses penyimpanan data	153
Gambar 57 a. – 57 y. Proses pembuatan garis kontur digital.....	153 – 165
Gambar 58. Hasil garis kontur digital.....	166

Daerah perbatasan daratan dan lautan

Gambar 59. Proses penentuan lokasi data titik koordinat.....	167
Gambar 60. Proses penggambaran data titik koordinat.....	167
Gambar 61. Proses penyimpanan data titik koordinat.....	168
Gambar 62. Proses penyimpanan dan perubahan format data titik koordinat.....	168
Gambar 63. Proses pengolahan data titik koordinat sebelum di update.....	169
Gambar 64. Proses pengolahan data titik koordinat sesudah di update.....	169
Gambar 65. Hasil pengupdatetan dan Proses pengolahan data titik koordinat.....	170
Gambar 66. Proses pengolahan data titik koordinat.....	170
Gambar 67. Proses penyimpanan dan perubahan format data titik koordinat.....	171
Gambar 68 a.- 68 z. Proses pembuatan garis kontur digital.....	171-184
Gambar 69. Hasil pembuatan garis kontur digital.....	184

DAFTAR LAMPIRAN

A. Data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z)

Lampiran 1. Data lapangan daerah berbukit

(Wonosobo, Jawa Tengah)..... 66

Lampiran 2. Data lapangan daerah bergelombang

(Magelang, Jawa Tengah)..... 69

Lampiran 3. Data lapangan daerah dataran

(Sekitar Alun-alun, DIY) 89

Lampiran 4. Data lapangan daerah perbatasan daratan dan lautan

(Pantai Glagah, Temon, Kulon progo, DIY)..... 103

B. Prosedur pembuatan garis kontur digital dengan *ArcGIS 10.2*

Lampiran 1. Langkah-Langkah membuat garis kontur digital menggunakan

Perangkat lunak ArcGIS 10.2 didaerah berbukit..... 115

Lampiran 2. Langkah-Langkah membuat garis kontur digital menggunakan

Perangkat lunak ArcGIS 10.2 didaerah bergelombang..... 128

Lampiran 3. Langkah-Langkah membuat garis kontur digital menggunakan

Perangkat lunak ArcGIS 10.2 didaerah dataran..... 148

Lampiran 4. Langkah-Langkah membuat garis kontur digital menggunakan

Perangkat lunak ArcGIS 10.2 didaerah perbatasan daratan

dan lautan..... 167

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

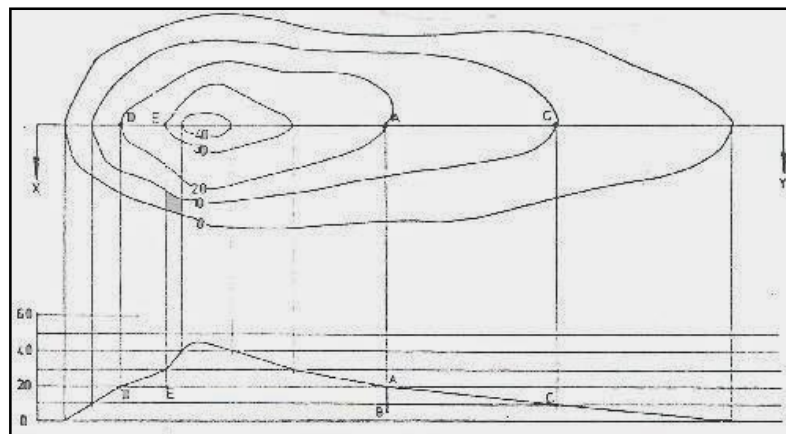
Ketika kita ingin mengetahui informasi awal mengenai suatu tempat, ketinggian tempat atau kontur tanahnya. Peta adalah representasi visual untuk menggambarkan suatu daerah secara simbolis yang menekan hubungan antara unsur-unsur dalam ruangan tersebut, berdasarkan objek, daerah dan tema. Peta mempunyai pengaruh besar atas kegiatan manusia, terutama untuk memajukan daerah tersebut, dalam bidang infrastruktur yang dibantu dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat.

Perkembangan peta sendiri juga didasari pada kebutuhan manusia yang semakin bermacam-macam mulai dari peta biasa, peta topografi, peta kontur, itu semua sebagai awal penentuan perencanaan. Terutama peta kontur yang didalamnya terdapat garis kontur yang banyak dipergunakan di bidang kerekayasaan perencanaan perkotaan, dan regional, manajemen lingkungan, konservasi, kontruksi, pertanian, geologi, dalam pembangunan rel kereta api, menentukan route/trace suatu jalan, pembuatan jembatan, pembangunan perumahan, atau suatu jalur pengairan dan pembuangan air yang mempunyai kemiringan tertentu dan masih banyak lagi.

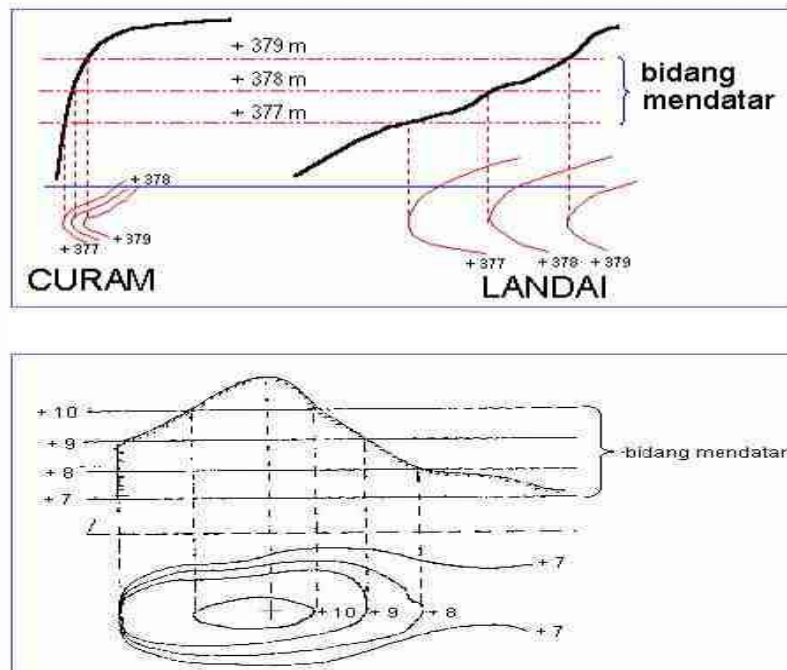
Dahulu hingga sekarang ini kebanyakan penggambaran garis kontur masih melakukan metode yang lama dengan menggunakan pena rapido, penggaris, dan rol sablon untuk keterangannya, dan dengan data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) diperoleh langsung dari lapangan menggunakan alat

ukur theodolite, rambu ukur, statif, dan pita ukur dan lain sebagainya. berikut cara penggambaran garis kontur dengan cara manual:

1. Data yang diperoleh dari lapangan yang sudah siap diolah, berupa data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z).
2. Tentukan skala jarak untuk menggambar denah dan skala tinggi untuk menggambar potongan kontur.
3. Menentukan koefisien garis tinggi (semakin rapat maka semakin akurat).
4. Menghubungkan tinggi titik yang sama.
5. Hasil penggambaran garis kontur



gambar 1. garis kontur



gambar 2. garis kontur bagian curam dan landai

Sebagaimana kemajuan di bidang ilmu teknologi yang demikian pesat, teknik pemetaan pun sudah sedemikian berkembang, baik dalam hal teknik pengumpulan data maupun proses pengolahan dan penyajiannya baik secara spasial maupun sistem informasi kebumihannya yang banyak mementingkan kerapian garisnya, kecepatan, dan tenaga dalam pengelolannya. Pemetaan teristis adalah proses pemetaan yang pengukurannya langsung dilakukan di permukaan bumi dengan peralatan tertentu. Teknik pemetaan mengalami perkembangan sesuai dengan berkembangnya ilmu dan teknologi. Dengan perkembangan peralatan ukur tanah secara elektronik, maka proses pengukuran menjadi semakin cepat dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Setiap teknik mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing, sehingga dalam pemilihannya sangat bergantung dengan tujuan pemetaan, tingkat kerincian

obyek yang harus disajikan, serta cakupan wilayah yang akan dipetakan dalam pembuatan garis konturnya.

Untuk itu tugas akhir penulis menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 untuk pembuatan garis kontur digital, dengan adanya garis kontur digital ini diharapkan dapat membantu pembangunan infrastruktur yang ada di Indonesia, dikarenakan sangat efektif dan efisiensi dalam penyajian dan pengelolaan datanya. Dan mempunyai pengaruh besar terhadap proses suatu perencanaan.

Pembuatan garis kontur di perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 itu pengolahan dan penyajian data tidak lepas dari perangkat lunak pendukung lainnya.

Berikut nama - nama perangkat lunak pendukungnya :

a. Google earth pro

Dengan adanya bantuan perangkat ini kita dapat memperoleh data titik koordinat (x,y) dan data ketinggian (z), yaitu dengan cara ditentukan lokasinya baru dilakukan proses penggambaran.

b. Tcx converter

Perangkat ini berfungsi sebagai pengkonversian data atau pengupdate data yang dihasilkan oleh perangkat lunak *google earth pro*, supaya data tersebut berubah menjadi data excel.

c. Microsoft excel

Perangkat ini digunakan untuk mengolah dan menyajikan data - data yang diperlukan oleh perangkat lunak *ArcGIS* 10.2.

d. ArcGIS 10.2

Perangkat ini berfungsi sebagai pembuatan garis kontur digital.

Supaya dalam pembuatan garis kontur dapat memperoleh hasil yang maksimal maka diperlukan suatu koneksi jaringan internet sangat stabil. Perkembangan teknologi yang sudah dapat dicapai hingga saat ini khususnya dibidang komputer grafik, basis data, teknologi informasi dan teknologi informasi dan teknologi indereja, maka kebutuhan mengenai penyimpanan, analisis, dan penyajian data yang berstruktur kompleks dengan jumlah besar semakin mendesak.

Struktur data kompleks tersebut mencakup baik jenis data spasial maupun data atribut. Untuk mengolah data tersebut diperlukan suatu system yang efektif dan efisien. Tidak itu saja, system ini pun harus mampu menjawab pertanyaan spasial maupun atribut secara simultan. Keberadaan suatu system informasi yang efektif sangat diharapkan mampu mengelolah data struktur yang kompleks dan dengan jumlah besar ini dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan yang jitu. Salah satu system yang menawarkan solusi-solusi untuk masalah ini adalah *ArcGIS* 10.2.

Dan didalamnya terdapat beberpa macam komponen-komponen sisitem pendukungnya terutama system informasi geografis (SIG/GIS). GIS adalah suatu teknologi baru yang pada saat ini menjadi alat bantu yang sangat esensial dalam penyimpanan, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan kembali kondidi-kondisi alam dengan bantuan data atribut dan spasial. Untuk pengambilan data Informasi georafis ini dapat diambil dari penelitian, dan pengukuran lapangan, atau kumpulan data static yang dikumpulkan dari institusi-institusi pemerintah.

Dengan demikian, sebelum analisis SIG dapat dilakukan data tambahan untuk kemudian digabungkan ke dalam basis data geografis. sebagai contoh, untuk menjawab pertanyaan apa tipe landuse (tata guna tanah) yang direpresentasikan oleh setiap polygon pada suatu peta SIG, diperlukan beberapa atribut deskriptif untuk dikaitkan terhadap coverage landuse tersebut yang kemudian dikelola oleh perangkat SIG. Kelebihan ArcGIS adalah terdapat fasilitas map publishing (graphic, text) yang cukup baik serta kemampuan menambahkan konten familiar (layer, shapefile, raster, dll).

Garis kontur adalah garis yang menghubungkan titik yang mempunyai ketinggian yang sama. Beda kontur dalam penggambaran tergantung dari skala yang telah ditentukan. Dari bilangan skala tersebut selanjutnya dapat digambar atau dibuat garis kontur digital. Penggambaran garis kontur hanya boleh dilakukan dengan melakukan interpolasi antara dua buah titik detail saja. Pemulihan nilai ketinggian garis kontur untuk penggambaran diambil bertahap untuk disesuaikan dengan kelipatan beda kontur sesuai interval kontur, karena interval kontur merupakan jarak antara dua kontur yang berbeda.

B. Identifikasi Masalah

Dalam pembuatan garis kontur digital tentunya didasari dengan permasalahan yang muncul. Pada tahap ini merupakan tahap dimana seorang perencana mendapatkan masukan permasalahan baik dari hasil pembuatan garis kontur secara manual maupun dengan bantuan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2. Dari permasalahan tersebut kemudian diidentifikasi faktor faktor yang melatar belakangi permasalahan dan dikaji sebesar apa permasalahan itu berdampak

pada suatu perencanaan sehingga akan muncul beberapa alternatif solusi yang baru.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih fokus dan tidak meluas dari pembahasan yang dimaksud, maka penulis dalam tugas akhir ini hanya membatasinya pada ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

1. Daerah yang dibuat garis kontur

a. Daerah berbukit

Penulis mengambil daerah (Wonosobo, Jawa Tengah).

b. Daerah Bergelombang

Penulis mengambil daerah (Magelang, Jawa Tengah).

c. Daerah Dataran

Penulis mengambil daerah (Alun-Alun Utara, Daerah Istimewa Yogyakarta).

d. Daerah perbatasan daratan dan lautan

Penulis mengambil daerah (Pantai Glagah, Temon, Kulon progo, Daerah Istimewa Yogyakarta).

2. Perolehan data titik-titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) didapat dari *google earth pro*, dari format kmz diubah menjadi kml, <http://www.googleearth.com>, versi 1.3.29. 5.

3. *Pengkonversian* atau *pengupdatetan* data menggunakan perangkat lunak *Tcx Converter*, <http://www.tcxconverter.com>, versi 2.0.32.0.

4. Perubahan format (csv) menjadi xls pada *Microsoft Excel* yang siap diolah di perangkat lunak *ArcGIS* 10.2. Versi 2013.
5. Proses penggambaran garis kontur digital menggunakan Perangkat lunak *ArcGIS* 10.2, <http://www.esri.com>.

D. Rumusan masalah

Berdasarkan uraian dan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di depan maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan antara lain :

1. Bagaimana cara mendapatkan titik kordinat (x,y) dan ketinggian (z) melalui *google earth pro*.
2. Bagaimana menkonversikan file di *Tcx converter* dengan format file dari *google earth pro* (kml) ke format file *Microsoft Office Excel* (cvs).
3. Bagaimana cara pembuatan garis kontur digital melalui perangkat lunak *ArcGIS* 10.2.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang berjudul Pembuatan garis Kontur digital Menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 adalah :

1. Memahami pembuatan garis kontur digital dengan menggunakan *ArcGIS* 10.2.
2. Memudahkan pengambilan data lapangan yang berupa titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) untuk menjangkau semua wilayah karena di bantu dengan koneksi internet yang stabil.

3. Mampu mengumpulkan dan menyeleksi data berupa titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) yang jumlahnya besar dari wilayah yang diperlukan dan menyajikan dalam bentuk garis kontur digital, sehingga mampu Untuk menghemat biaya, waktu dan tenaga, dalam pelaksanaannya.

F. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan ilmu pengetahuan secara umum berkaitan dengan teknik pemetaan. Terutama pada kemajuan teknologi saat ini kecepatan, ketelitian dan biaya sangat mempengaruhi proses pelaksanaannya suatu perencanaan. Oleh karena itu penulis menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 karena mampu pengolahan data dalam jumlah besar.

1. Manfaat Teoritis

Hasil Penelitian ini secara teoritis diharapkan dapat bermanfaat memberikan sumbangan pemikiran ilmu pengetahuan dalam memperkaya wawasan dan dapat membangun infrastruktur data nasional dalam bidang teknik sipil khususnya dalam pembuatan garis kontur berbasis digital.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Penulis

- 1) Mempermudah memperoleh data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) melalui *google earth pro*, dan mempermudah dalam menggambar garis kontur yang berbasis digital.
- 2) Menambah wawasan penulis tentang perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan garis kontur digital.

b. Bagi Ilmu Pengetahuan

- 1) Menambah keilmuan tentang informatika Teknik Sipil dalam pembuatan garis kontur berbasis digital.
- 2) Dapat digunakan sebagai bahan referensi dalam ilmu Teknik Sipil sehingga dapat memperkaya dan menambah wawasan.
- 3) Dapat dipergunakan data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) dari *Google Earth pro* sebagai alternatif pemetaan.

c. Bagi Penelitian Selanjutnya

Penelitian dari proyek akhir ini diharapkan dapat memberi masukan kepada pembaca tentang kelebihan membuat garis kontur dengan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2.

Adapun manfaat lainnya :

- 1) Memberikan Informasi tentang keadaan kontur tanah yang bergelombang, berbukit, dataran, perbatasan daratan dan lautan.
- 2) Dapat membantu dalam hal pendesainan garis kontur yang informatif.
- 3) Dapat membantu dalam sebuah perencanaan jalan, tata letak kota, saluran irigasi dll.

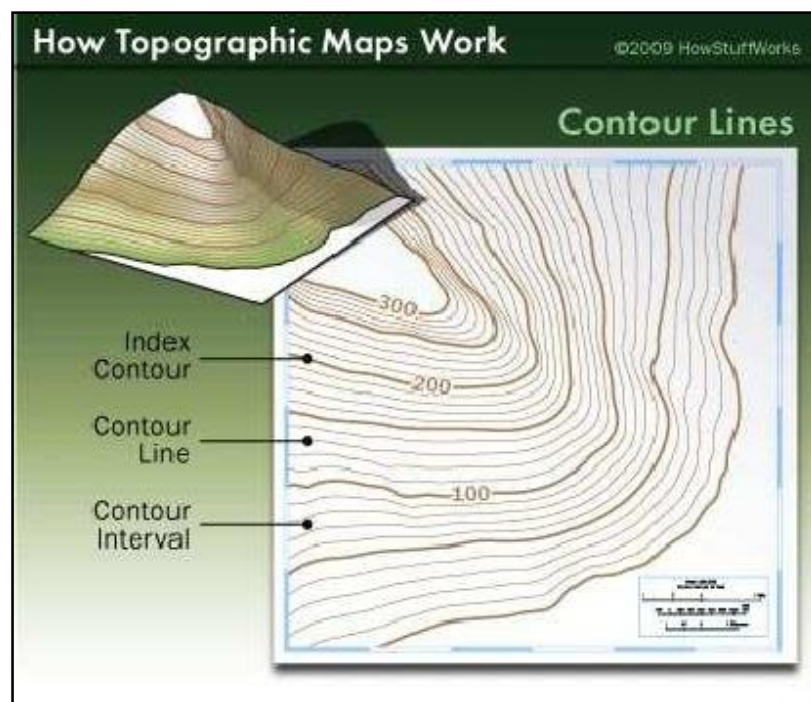
Permasalahan yang diambil dalam penulisan tugas akhir ini adalah proses pembuatan garis kontur digital menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 pada daerah-daerah bergelombang, berbukit, dataran, perbatasan daratan dan lautan. Mulai dari pencarian data, mengumpulkan data, penyimpanan data, dan

mengolah data tersebut sehingga dapat menampilkan garis kontur digital yang tepat dan akurat dan bias berguna bagi sesama.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian teori

Peta adalah gambaran bumi yang diproyeksikan pada bidang datar dan dilengkapi dengan skala. Peta (map) berasal dari bahasa Yunani "*mappa*" yang artinya taplak atau kain penutup meja. Peta merupakan wahana bagi penyimpanan dan penyajian data kondisi lingkungan, merupakan sumber informasi bagi para perencana dan pengambilan keputusan pada tahapan pembangunan. Badan Koordinasi dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal 2005). Pada peta kontur dilengkapi dengan garis kontur yang juga diberi label ketinggian garis serta interval kontur setiap kelipatan lima (5).



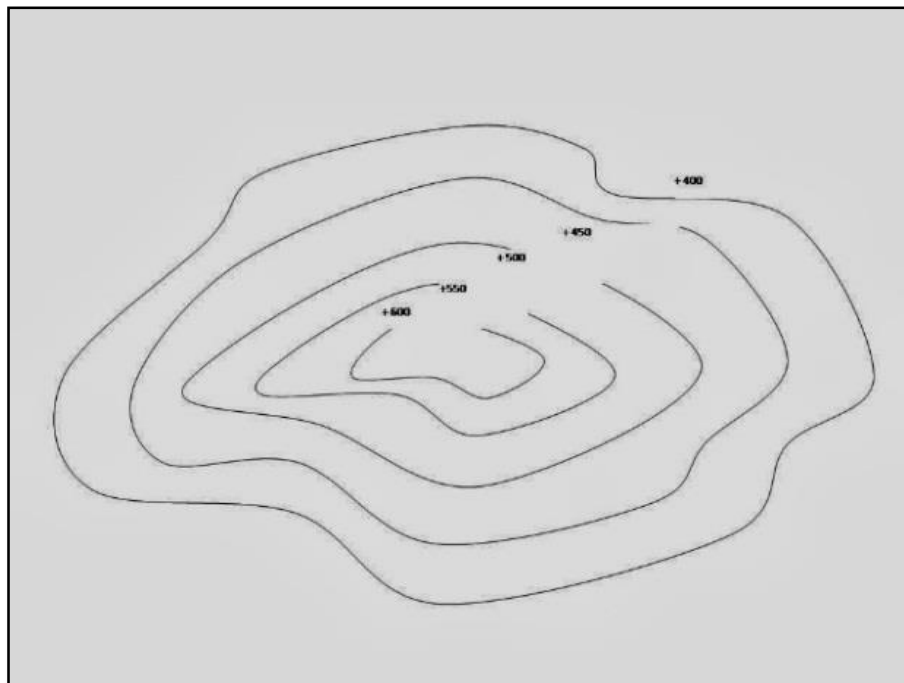
Gambar 3. Topografi dan garis kontur

Sumber :How to read a Topographic map by Debra Ronca
[Http://adventure.howstuffworks.com/outdoor-activities/hiking/how-to-read-a-topographic-maps2.htm](http://adventure.howstuffworks.com/outdoor-activities/hiking/how-to-read-a-topographic-maps2.htm).

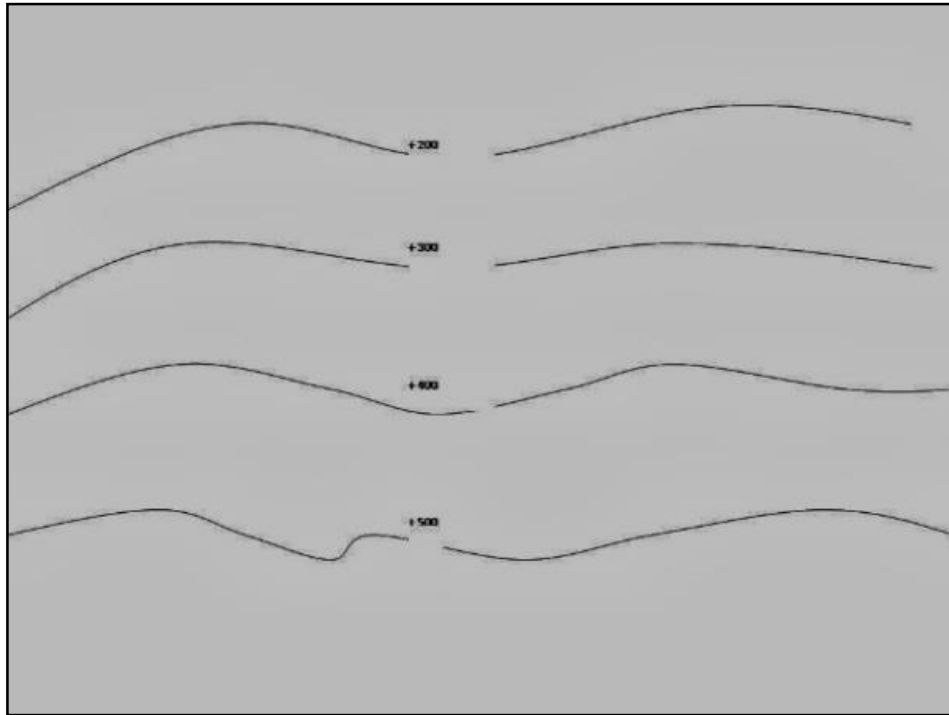
Peta kontur adalah suatu peta yang didalamnya terdapat (garis-garis kontur) yang menghubungkan tempat-tempat yang berketinggian sama.

Garis kontur adalah garis khayal dilapangan yang menghubungkan titik dengan ketinggian yang sama atau garis kontur adalah garis kontinyu diatas peta yang memperlihatkan titik-titik diatas peta dengan ketinggian yang sama. Dan garis kontur ini merupakan ciri khas yang membedakan peta topografi dengan peta lainnya dan digunakan untuk penggambaran relief atau tinggi rendahnya permukaan bumi yang dipetakan, [http://isfajricivil.blogst.com/2014/03/bab-ii-dasar-teori-2.html?.m=1](http://isfajricivil.blogst.com/2014/03/bab-ii-dasar-teori-2.html?m=1).

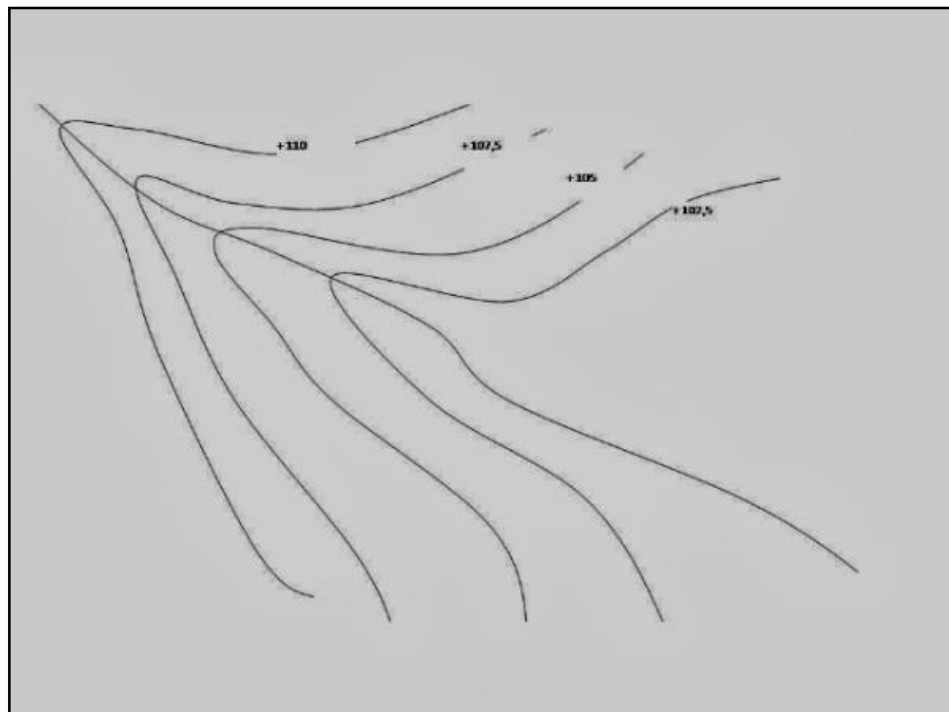
Jenis-jenis garis kontur sebagai berikut :



Gambar 4. Garis kontur sebuah bukit



Gambar 5. Garis kontur daerah datar



Gambar 6. Garis kontur sebuah sungai

Nama lain dari garis kontur adalah garis *tranches*, garis tinggi dan garis tinggi horizontal. Misalkan garis tinggi 25m, artinya garis kontur ini menghubungkan titik-titik yang mempunyai ketinggian yang sama + 25m terhadap tinggi tertentu. Garis kontur disajikan diatas peta untuk memperlihatkan naik turunnya keadaan permukaan tanah.

Aplikasi lebih lanjut adalah memberi informasi slope (kemiringan tanah rata-rata), irisan profil memanjang atau melintang permukaan tanah terhadap jalur proyek (bangunan) dan perhitungan galian serta timbunan (*cut fill*) permukaan tanah asli terhadap ketinggian vertikal garis atau bangunan. Garis kontur dapat dibentuk dengan membuat proyeksi tegak garis-garis perpotongan bidang mendatar dengan permukaan bumi kebidang mendatar peta.

Garis-garis kontur merupakan cara yang banyak dilakukan untuk melukiskan bentuk permukaan tanah dan ketinggian pada peta, karena memberikan ketelitian yang lebih baik. Cara lain untuk melukiskan bentuk permukaan tanah yaitu dengan cara *hachures* dan *shadding*. Bidang pembanding ini dipakai umumnya adalah tinggi muka air laut rata-rata, dan ini diambil dan disepakati sebagai titik ketinggian nol.

Indeks kontur adalah garis kontur yang dicetak besar dalam peta, yang merupakan kelipatan sepuluh dari interval kontur. Akan tetapi tidak selalu demikian, kadang-kadang merupakan kelipatan lima, dalam peta garis ini diberi angka ketinggian.

1. Sifat-sifat garis kontur

Garis kontur pada prinsipnya adalah suatu perwujudan dari perpotongan antara suatu benda dengan suatu bidang datar, yang dilihat dari atas. Maka Garis kontur mempunyai sifat sebagai berikut :

- a. Garis kontur tidak pernah saling berpotongan, kecuali dalam keadaan ekstrim seperti tebing yang menggantung.
- b. Garis kontur akan merenggang kalau topografi landau dan merapat kalau curam.
- c. Garis kontur tidak akan bertemu atau menyambung dengan garis kontur yang bernilai lain.
- d. Pada lembah garis kontur akan meruncing kearah hulu.

2. Penentuan besarnya kontur-kontur

besarnya interval kontur ditentukan oleh :

- a. Skala peta, makin besar skala peta, interval konturnya makin kecil.
- b. Variasi relief, makin besar variasi relief, makin kecil intervalnya.
- c. Tujuan khusus.

Perlu diketahui, makin kecil interval kontur, makin banyak detail yang diperlihatkan. Tetapi dalam pemilihan besarnya, interval kontur tetap harus disesuaikan dengan kebutuhan seberapa detail yang diperlihatkan. Kalau tidak ada hal-hal yang khusus atau luar biasa, interval kontur biasanya diambil sebesar 1/2000 dari skala peta. Misalnya peta yang berskala 1 : 25.000 akan mempunyai interval kontur sebesar 12½ m.

3. Peraturan-peraturan dan cara-cara pembuatan garis kontur

Peraturan-peraturan garis kontur.

- a. Garis kontur selalu dibuat tertutup atau harus berakhir pada tepi peta.
- b. Kontur tertutup yang menunjukkan depresi harus dibedakan dengan kontur tertutup yang menunjukan bukit, yaitu dengan cara menambahkan garis-garis gigi yang mengarah kearah depresi.

Cara pembuatan garis kontur

- a. Cantumkan titik-titik dengan harga ketinggiannya.
- b. Hubungkan titik-titik yang tinggi dengan titik-titik yang lebih rendah disekitarnya, kemudian buatlah interpolasi sesuai dengan interval konturnya.
- c. Hubungkan titik-titik yang diperoleh dari hasil interpolasi, yang harganya sama, dengan garis garis.
- d. Kalau garis-garis kontur yang telah diperoleh memotong lembah, meskipun tidak ada suatu harga ketinggian pada lembah tersebut, garis kontur tersebut kita buat meruncing ke hulu. juga spasi kontur disesuaikan dengan bentuk-bentuk lereng, <http://www.duniapendidikan.net/2015/10/pengertian-dan-cara-membuat-garis-kontur.html>.

4. Interval kontur

Dalam penarikan antara kontur yang satu dengan kontur yang lain didasarkan pada besarnya perbedaan ketinggian antara kedua buah kontur yang berdekatan dan perbedaan ketinggian tersebut disebut dengan, "Interval

Kontur”(*Contour interval*). Untuk menentukan besarnya interval kontur tersebut ada rumus umum yang digunakan yaitu :

Interval kontur adalah jarak tegak antara dua garis kontur yang berdekatan. Jadi juga merupakan jarak antara dua bidang mendatar yang berdekatan. Pada suatu peta topografi interval kontur dibuat sama, berbanding terbalik dengan skala peta. Semakin besar skala peta, jadi semakin banyak informasi yang tersajikan, interval kontur semakin kecil (Hendrik, 2012).

Rumus untuk menentukan interval kontur pada suatu peta kontur adalah:

$$\text{Interval Kontur} = 1/2000 \times \text{skala peta}$$

Berikut disajikan tabel interval dan indeks kontur :

Tabel 1. interval dan indeks kontur (Hendrik,2012)

Skala Peta	Interval Kontur	Indeks Kontur
1 : 10.000	5 meter	25 meter
1 : 25.000	12,5 meter	50 meter
1 : 50.000	25 meter	100 meter
1 : 100.000	50 meter	200 meter
1 : 250.000	100 meter	500 meter

Kontur digambarkan dengan interval vertikal yang reguler. Interval kontur adalah jarak vertikal antara 2 (dua) garis ketinggian yang ditentukan berdasarkan skalanya. Besarnya interval kontur sesuai dengan skala peta dan keadaan di muka bumi. Interval kontur selalu dinyatakan secara jelas di bagian bawah tengah di atas skala grafis. Dengan demikian kontur yang dibuat antara kontur yang satu dengan yang lain yang berdekatan selisihnya 2,5 m.

Penarikan kontur dilakukan dengan cara perkiraan (interpolasi) antara besarnya nilai titik-titik ketinggian yang ada dengan besarnya nilai kontur yang ditarik, artinya antara dua titik ketinggian dapat dilewati beberapa kontur, tetapi dapat juga tidak ada kontur yang melewati dua titik ketinggian atau lebih. Jadi semakin besar perbedaan angka ketinggian antara dua buah titik tersebut, maka semakin banyak dan rapat kontur yang memalui titik tersebut, yang berarti daerah tersebut lerengnya terjal, sebaliknya semakin kecil perbedaan angka ketinggian antara dua buah titik tersebut, maka semakin sedikit dan jarang kontur yang ada, berarti daerah tersebut lerengnya landai atau datar.

Dengan demikian dari garis kontur digital tersebut, kita dapat membaca bentuk medan (*relief*) dari daerah yang digambarkan dari garis kontur tersebut apakah berlereng terjal, (berbukit, bergunung), bergelombang, landai atau datar. Informasi relief secara absolut diperlihatkan dengan cara menuliskan nilai kontur yang merupakan ketinggian garis tersebut diatas bidang permukaan laut rata-rata.

Garis kontur mempunyai arti yang penting bagi perencanaan rekayasa, karena dari garis kontur dapat direncanakan, antara lain : penentuan rute, saluran irigasi, bentuk irisan, tampang pada arah yang dikehendaki, gambar isometrik dari galian/timbunan, besar volume galian/timbunan, penentuan batas genangan pada waduk, dan arah drainase.

Pengumpulan data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) melalui *google earth pro* dapat diwujudkan dengan cara Penginderaan Jauh (PJ) atau Inderaja,

yaitu mendapatkan informasi tentang obyek, wilayah atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dari suatu alat tanpa berhubungan langsung dengan obyek, wilayah atau gejala yang sedang dikaji. (Lilesand and Keifer).

DTM adalah suatu basis data dengan koordinat (x,y) dan z yang digunakan untuk mempersentasikan permukaan tanah secara digital (Kingston centre for GIS 2002), dan yang disebut dengan akurasi adalah nilai ketinggian titik (z) yang diberikan oleh DEM. DEM merupakan suatu sistem, model, metode, dan alat dalam mengumpulkan, prosesi, dan penyajian informasi medan. Susunan nilai-nilai digital yang mewakili distribusi spasial dari karakteristik medan, distribusi spasial diwakili oleh nilai-nilai pada sistem koordinat horisontal (X, Y) dan karakteristik medan diwakili oleh ketinggian medan dalam sistem koordinat (Z) (Frederic J. Doyle, 1991).

Dengan begitu data yang dihasilkan *google earth pro* berupa data DTM (digital Terrain Model) atau Data DEM (digital elevation model).



Gambar 7. DEM atau DTM

Model Elevasi Digital (Dem) adalah jenis raster lapisan GIS. Dalam DEM, setiap sel dari lapisan raster GIS memiliki nilai sesuai dengan elevasi (z-nilai pada interval jarak teratur). DEM file data berisi ketinggian medan di wilayah tertentu, biasanya pada interval grid yang tetap selama “Bare Earth”. Interval antara masing-masing titik grid akan selalu direferensikan ke beberapa sistem koordinat geografis (lintang dan bujur atau UTM (Universal Transverse Mercator) sistem koordinat (Easting Northing dan).

Untuk lebih detail informasi dalam DEM data file, perlu bahwa titik-titik grid lebih dekat bersama-sama. Rincian puncak dan lembah di medan akan lebih baik dimodelkan dengan jarak grid kecil daripada ketika interval grid yang sangat besar.

Sebuah digital terrain model (DTM) dapat digambarkan sebagai tiga – representasi dimensi permukaan medan yang terdiri dari X, Y, Z koordinat disimpan dalam bentuk digital. DTM adalah singkatan dari Digital Terrain Model atau bentuk digital dari terrain (permukaan tanah, tidak termasuk objek diatasnya) DTM menampilkan data yang lebih lengkap dari DEM. Ini mencakup tidak hanya ketinggian dan elevasi tetapi unsur-unsur geografis lainnya dan fitur alami seperti sungai, jalur punggung, dll.

DTM secara efektif DEM yang telah ditambah dengan unsur-unsur seperti breaklines dan pengamatan selain data asli untuk mengoreksi artefak yang dihasilkan dengan hanya menggunakan data asli. Dengan meningkatnya penggunaan komputer dalam rekayasa dan pengembangan cepat tiga dimensi grafis komputer DTM menjadi alat yang ampuh untuk sejumlah besar aplikasi

dibumi dan. ilmu teknik, <https://syafraufgisqu.wordpress.com/2013/09/30/bingung-antara-dem-dtm-dan-dsm/>.

Sistem informasi yang berbasis spasial merupakan suatu system berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengatur, mentransformasi, memanipulasi dan menganalisis data-data geografis Data geografis yang dimaksud disini adalah data spasial yang ciri cirinya;

- a. Memiliki *geometric properties* seperti koordinat dan lokasi.
- b. Terkait dengan aspek ruang seperti persil, kota, kawasan pembangunan
- c. Behubungan dengan semua fenomena yang terdapat di bumi, misalnya data, kejadian gejala dan objek.
- d. Dipakai untuk maksud tertentu, misalnya analisis pemantauan ataupun pengolahan.

Kebanyakan SIG menggunakan system konsep “lapis” (*layer*). Setiap lapisan mewakili satu fitur geografi dalam era yang sama dan selanjutnya semua lapisan bisa saling ditumpuk untuk mendapatkan informasi yang lengkap. Setiap lapisan dapat dibayangkan seperti plastic transparan yang mengandung hanya gambar tertentu. Pemakai bisa memilih transparan-transparan yang dikehendaki dan kemudian saling ditumpangkan sehingga akan diperoleh gambar yang merupakan gabungan dari sejumlah transparan.

B. Garis Kontur Digital menggunakan Perangkat lunak ArcGIS 10.2

Pembuatan garis kontur di era sekarang ini banyak kemajuan terutama di bidang Perangkat lunak yang mendukungnya, banyak perangkat lunak yang bisa membantu membuat garis kontur digital salah satu perangkat lunaknya

adalah *ArcGIS* 10.2. Sehingga garis kontur digital di masa sekarang sangat banyak digunakan sebagai :

1. Menentukan Profil Tanah (profil memanjang, *longitudinal sections*).
2. Menentukan *route/trace* suatu jalan atau saluran yang mempunyai kemiringan tertentu.
3. Menentukan kemungkinan dua titik di lahan sama tinggi dan saling terlihat.
4. Memprediksi penggunaan lahan dari bentuk lahan.

Dalam hal pembuatan garis kontur ini saya menggunakan salah satu perangkat lunak komputer yaitu, *ArcGIS* 10.2, dengan bantuan Perangkat lunak komputer sangat membantu saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Setiap Perangkat lunak pasti mempunyai kelebihan dan kekurangan, contohnya salah satu keunggulan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 sebagai berikut:

1. Mampu melakukan beberapa analisis sekaligus dengan menggunakan fasilitas model *builder*.
2. Memudahkan dalam proses pembuatan garis kontur digital antara lain
 - a. Lebih sederhana dan cepat dalam mendigitasi berbagai objek dipermukaan bumi, baik objek berupa titik (*point*), garis(*line*), maupun area (*poligon*).
 - b. Dapat menggunakan berbagai jenis input data, antara lain : citra satelit, foto udara, peta analog, gambar, table, dll.
 - c. Mudah dan cepat dalam menentukan sistem koordinat, baik berupa koordinat geografi maupun koordinat proyeksi.
3. Mampu mentransformasi peta analog ke peta digital sehingga menjadi :

- a. Lebih cepat untuk menyajikan peta dengan ukuran skala yang berbeda.
- b. Lebih mudah menambahkan informasi grafik dengan berbagai pilihan tipe grafik yang berbeda pada peta.
- c. Mudah dan cepat dalam melakukan berbagai analisis statistik dan menyajikan informasi analisis tersebut dalam bentuk peta.

ArcGIS merupakan produk software GIS paling mutakhir saat ini dari ESRI dengan segala "kecanggihannya". Bagi sebagian praktisi GIS yang sudah lama berkecimpung dalam "kubangan" pemetaan dan juga mencoba software ArcGIS tersebut, sebagian beranggapan lebih ribet dan susah dibandingkan dengan pendahulunya ArcView 3.x, dan sebagian lagi menganggap lebih baik, bagus, dan lengkap untuk semua jenis kebutuhan pekerjaan GIS, bahkan jika dibandingkan dengan software GIS dari vendor lain. Terlepas dari segala kekurangan dan kelebihan, saya akan sedikit mengupas tentang ArcGIS secara umum.

Software ArcGIS pertama kali diperkenalkan kepada publik oleh ESRI pada tahun 1999, yaitu dengan kode versi 8.0 (ArcGIS 8.0). ArcGIS merupakan penggabungan, modifikasi dan peningkatan dari 2 software ESRI yang sudah terkenal sebelumnya yaitu ArcView GIS 3.3 (ArcView 3.3) dan Arc/INFO Workstation 7.2 (terutama untuk tampilannya). Bagi yang sudah terbiasa dengan kedua software tersebut, maka sedikit lebih mudah untuk bermigrasi ke ArcGIS. Setelah itu berkembang dan ditingkatkan terus kemampuan si ArcGIS ini oleh ESRI yaitu berturut turut ArcGIS 8.1, 8.2, 9.0,

9.1, 9.2, dan terakhir saat ini ArcGIS 9.3 (9.3.1). Pada tahun 2010 ini direncanakan rilis ArcGIS 10.

Dalam kaitannya dengan ArcGIS ini, secara umum ada dua versi yaitu ArcGIS Desktop (untuk komputer biasa/PC/Laptop based) dan ArcGIS Server yaitu untuk GIS berbasis web dan "ditanamkan" pada komputer/software Server. Dalam keseharian yang disebut ArcGIS sebetulnya adalah ArcGIS Desktop, terhubung mungkin ArcGIS Server belum banyak yang memakainya.

Yang harus diketahui adalah bahwa ArcGIS Desktop (seterusnya ditulis ArcGIS saja) terdiri dari 3 level lagi di dalamnya.

- 1) ArcGIS ArcView (dalam ArcGIS pun ada ArcView). Level ini adalah yang paling rendah, dengan menu/toolbar hanya untuk menyajikan data spasial saja. Sedikit sekali kemampuan untuk memodifikasi peta.
- 2) ArcGIS ArcEditor. Level ini sudah menengah, semua fasilitas ArcGIS ArcView ada di sini, ditambah dengan adanya kemampuan/toolbar untuk memodifikasi dan menganalisis peta secara terbatas.
- 3) ArcGIS ArcInfo. Level ini adalah merupakan yang terlengkap, di mana di dalamnya sudah mencakup 2 level software sebelumnya, ditambah dengan kemampuan/toolbar untuk memodifikasi dan menganalisis peta secara penuh, hampir semua jenis analisis spasial ada di dalamnya termasuk 3D, raster analysis (citra), dll.

Ketiga level tersebut menentukan harga masing-masing, dan disediakan terpisah. ArcGIS ArcInfo adalah yang paling mahal. Walaupun

demikian, pada semua level sangat dimungkinkan untuk ditambahkan sendiri toolbar lain, semisal yang bisa diunduh dari <http://arcscripts.esri.com>. Bahkan jika dikumpulkan mungkin bisa sama kemampuannya dengan *ArcGIS ArcInfo* bahkan lebih.

Dari sisi lisensi, *ArcGIS* ada 2 jenis pula yaitu pertama "single user", di mana satu software untuk 1 komputer saja hardware key nya (*dongle*). Sehingga walaupun diinstallkan pada komputer lain, tidak akan bisa menjalankan aplikasinya. Yang kedua adalah "concurrent license", di mana software *ArcGIS* bisa diinstallkan dan dijalankan pada lebih dari 1 komputer sesuai jumlah lisensi yang dibeli tanpa memakai hardware key (*dongle*).

Jika sudah terinstallkan, akan memunculkan beberapa aplikasi lagi yang mempunyai spesifikasi dan tugasnya masing-masing, yaitu *Arc Catalog*, *Arc Map*, *Arc Globe*, *Arc Scene*, dan *Arc Reader*. Pembahasan mengenai aplikasi-aplikasi tersebut akan dilanjutkan pada tulisan lainnya. Kelebihan *ArcGIS* adalah terdapat fasilitas map publishing (graphic, text) yang cukup baik serta kemampuan menambahkan konten familiar (layer, shapefile, raster, dll).

Kelemahan ArcGIS 10.2 :

1. *ArcGIS* perlu spek hardware yang lebih tinggi. Dalam bahasa yang simple, *ArcGIS* lebih berat.
2. *ArcGIS* secara default tidak support multi View dan multi layout. Ini sangat menyulitkan pembuatan peta masal seperti Peta kegiatan GNRHL.

3. Penggunaan *ArcGIS* tidak akan efisien jika tidak menggunakan beberapa software yang lain selain ArcMap yang dibuka bersama, misalnya *ArcCatalog*, Windows Explorer, dan Notepad.
4. *ArcGIS* tidak 100% persen kompatibel dengan *ArcView* 3x. Proses migrasi akan sangat revolusioner, seperti migrasi dari MS Word 2003 ke MS Word 2007.
5. Di *ArcGIS* terdapat Xtool dan ET tetapi berbayar.

Keunggulan *ArcGIS* 10.2

ArcGIS itu sangat berguna dalam berbagai bidang kehidupan dan lebih unggul daripada sistem informasi biasa. Misalnya :

1. Pelayanan kesehatan contohnya dapat mengembangkan sebarang peta ilustrasi sehingga dapat memudahkan user untuk membuat peta dalam suatu wilayah yang mengilustrasikan distribusi atau penyebaran terhadap suatu penyakit, kematian bayi, dsb.
2. Dalam bidang agriculture : user dapat mengetahui bagaimana cara untuk meningkatkan suatu produksi berdasarkan data yang ada.
3. Dalam bidang marketing sehingga kita dapat cara meningkatkan atau mengoptimalkan pemasaran.
4. Dalam bidang Geografi : Misalnya kita dapat mengetahui lokasi rawan yang terjadi dari bencana alam.

Dengan adanya GIS maka akan mempermudah user untuk menganalisis, mencari suatu informasi sehingga dapat membantu user untuk mengambil suatu keputusan berdasarkan data/ fakta yang terjadi. GIS juga

dapat menghasilkan data spasial yang susunan geometrinya mendekati keadaan sebenarnya dengan cepat dan dalam.

KEGUNAAN *ArcGIS*

ESRI (Environmental System Research Institute) yang berpusat di Redlands, California, adalah salah satu perusahaan yang mapan dalam pengembangan perangkat lunak untuk *GIS*. Memulai debutnya dengan produk *ArcInfo* 2.0 pada awal 1990 an, *ESRI* terus memperbaiki produknya untuk mengakomodasi berbagai kebutuhan dalam pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Produk yang paling terkenal dan hingga saat ini masih banyak digunakan oleh pengguna *GIS* adalah *Arc/Info* 3.51 dan *ArcView* 3.3. Kedua produk ini masih digunakan karena sifatnya yang ringan, tidak haus memory dan kelengkapan fasilitasnya cukup memadai. Saat ini, produk terakhir *ESRI* adalah *ArcGIS* versi 10 yang dirilis pada 28 Juni 2010 yang lalu. Dengan bervariasinya kalangan pengguna *GIS*, software *ArcGIS* yang diproduksi oleh *ESRI* mencakup penggunaan *GIS* pada berbagai skala:

1. *ArcGIS Desktop*, ditujukan untuk pengguna *GIS* profesional (perorangan maupun institusi)
2. *Arc Objects*, dibuat untuk para developer yang selalu ingin membuat inovasi dan pengembangan
3. *Server GIS* (*ArcIMS*, *ArcSDE*, lokal), dibuat bagi pengguna awam yang mengumpulkan data spasial melalui aplikasi di internet
4. *Mobile GIS*, diciptakan bagi pengguna *GIS* yang dinamis, software ini mengumpulkan data lapangan.

Pengaturan pada data frame sangat penting untuk diketahui, pengaturan tersebut terutama adalah meliputi:

- a. Pengaturan unit peta yang kita buat (*tab General*)
- b. Penentuan skala tampilan (*tab Data Frame*)
- c. Penentuan sistem koordinat (*tab Coordinate System*)
- d. Pengaturan grid koordinat pada layout (*tab Grid*)

<https://sabrinahelper.wordpress.com/2014/10/25/makalah-singkat-tentang-software-arcgis/>

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Modal atau Pendekatan

Data titik-titik koordinat (x,y), serta ketinggian (z) itu sebagai model utama pembuatan garis kontur digital. Dari data-data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) yang berasal dari *google earth pro* dan dengan terkoneksi pada jaringan internet yang stabil, kemudian akan diolah di *Tcx converter*, *Microsoft Excel* yang selanjutnya diinterpolasikan menjadi garis kontur digital atau garis tiga dimensi didalam perangkat lunak *ArcGIS 10.2*.

B. Waktu Dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini berlangsung selama kurang lebih empat bulan, mulai bulan April sampai dengan bulan juli 2016.

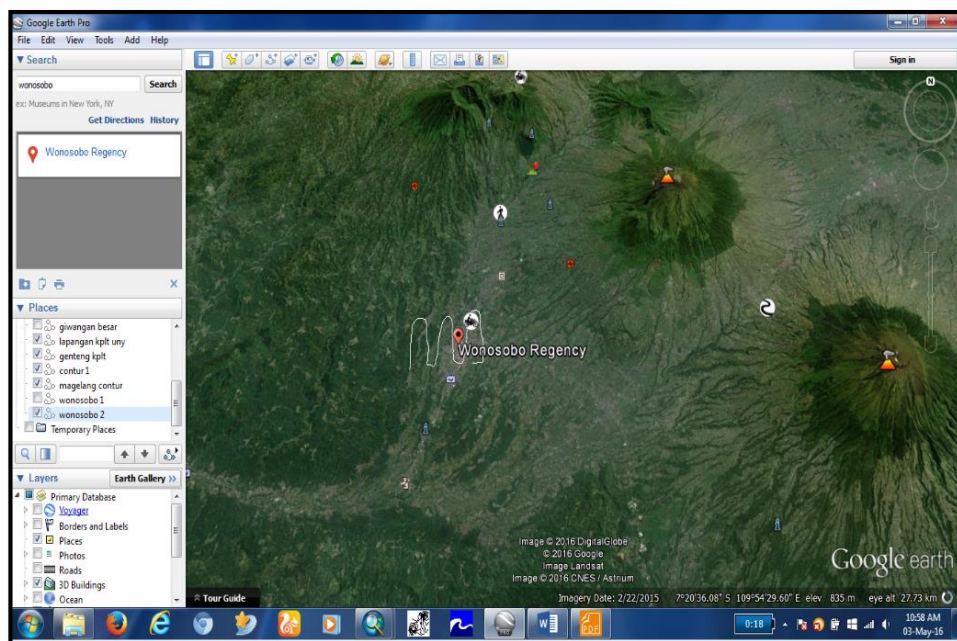
2. Tempat Penelitian

Adapun macam-macam pembuatan garis kontur digital Menggunakan perangkat lunak *Arcgis 10.2*. Terbagi menjadi empat, yaitu sebagai berikut :

- a. Pembuatan garis kontur digital daerah dataran
- b. Pembuatan garis kontur digital daerah berbukit
- c. Pembuatan garis kontur digital daerah bergelombang
- d. Pembuatan garis kontur digital daerah perbatasan daratan dan lautan.

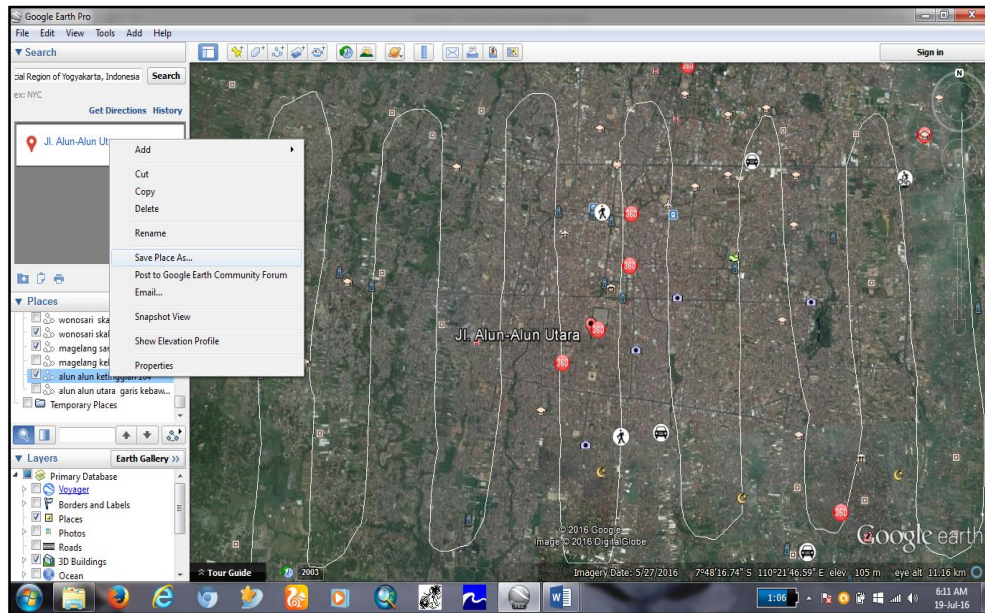
Agar penelitian ini sesuai dengan apa yang diharapkan oleh peneliti, maka penulis membatasi ruang lingkup penelitian untuk daerahnya.

- 1) Daerah yang berbukit itu di (Wonosobo, Jawa Tengah)
- 2) Daerah dataran itu diambil daerah sekitar (sekitar Alun-Alun Utara, Daerah Istimewa Yogyakarta).
- 3) Daerah yang bergelombang diambil wilayah (Magelang Jawa Tengah).
- 4) Daerah perbatasan daratan dan lautan, (Pantai Plagah, Temon, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta).



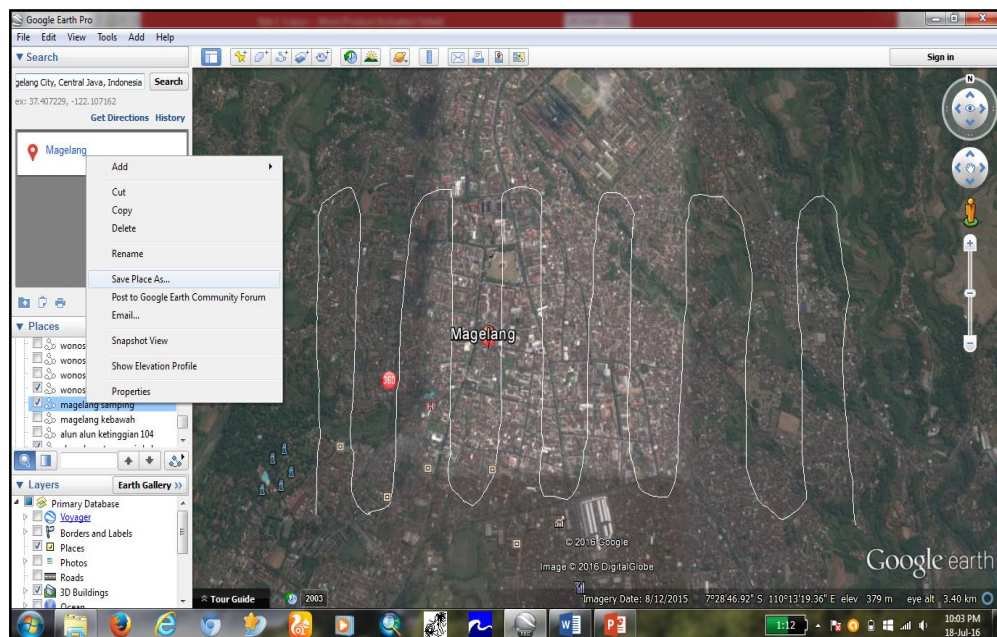
Gambar 8. Lokasi pengambilan data lapangan daerah berbukit

Gambar diatas menjelaskan lokasi pengambilan dan proses penggambaran data titik-titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) melalui *google earth pro*, yaitu pada daerah (Wonosobo, Jawa Tengah) dan merupakan pengambaran garis kontur daerah berbukit.



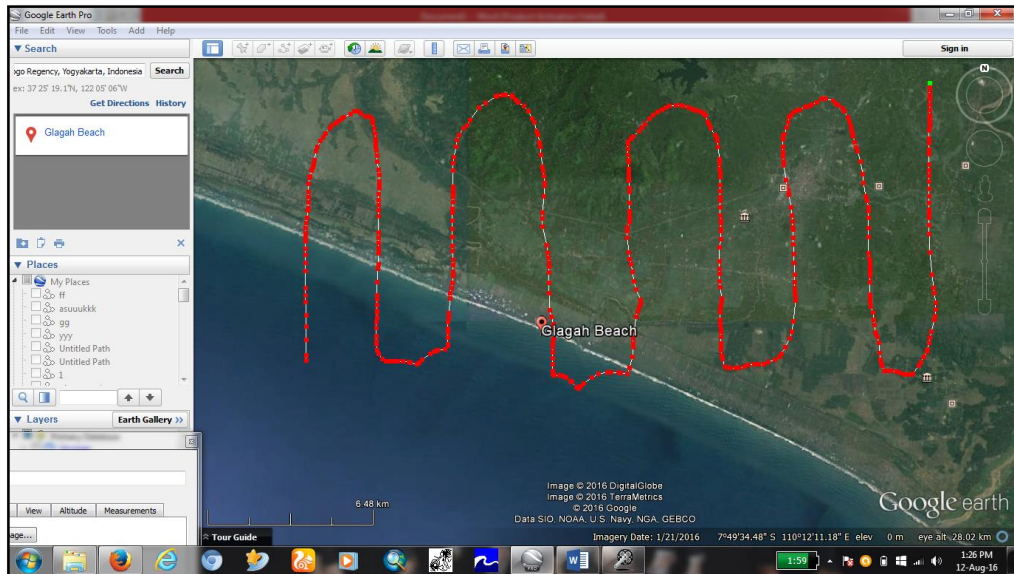
Gambar 9. Lokasi pengambilan data lapangan bagian Dataran

Gambar diatas menjelaskan lokasi pengambilan dan proses penggambaran data titik-titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) melalui *google earth pro*, yaitu pada daerah (sekitar Alun-Alun Utara, Daerah Istimewa Yogyakarta) dan merupakan penggambaran garis kontur daerah dataran.



Gambar 10. Lokasi pengambilan data lapangan bagian bergelombang

Gambar diatas menjelaskan lokasi pengambilan dan proses penggambaran data titik-titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) melalui *google earth pro*, yaitu pada daerah (Magelang, Jawa Tengah) dan merupakan penggambaran garis kontur daerah bergelombang.



Gambar 11. Lokasi pengambilan data lapangan perbatasan dataran dan lautan

Gambar diatas menjelaskan lokasi pengambilan dan proses penggambaran data titik-titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) melalui *google earth pro*, yaitu pada daerah perbatasan daratan dan laut, (Pantai Glagah, Temon, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta).

C. Objek Kajian

Tujuan tugas akhir yang saya lakukan secara umum adalah untuk memberikan kemudahan membuat garis kontur digital dan memahaminya cara pembuatan garis kontur dengan perangkat lunak *ArcGIS 10.2*. Dahulu yang menggunakan cara manual yang banyak membutuhkan waktu, tenaga, biaya

yang relative mahal, sekarang dengan bantuan perangkat lunak komputer salah satunya adalah *ArcGIS* 10.2 semakin mudah cepat dan efisien tanpa harus mengeluarkan biaya yang mahal untuk mencari data koordinat (x,y) dan ketinggian (z) dari lapangan. Setelah melakukan banyak eksperimen dalam pembuatan garis kontur diberbagai wilayah yang berbukit, dataran dan bergelombang, maka diharapkan dapat membuat garis kontur digital secara mudah, cepat, tepat dan benar.

Eksperimen ini dibantu menggunakan perangkat lunak sebagai berikut :

1. *Google Earth pro.*

Digunakan untuk penggambaran dan pencarian titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) pada daerah yang sudah ditentukan dan hasil datanya berformat kml.

2. *Tcx Converter.*

Digunakan untuk pengupdatetan atau pengkonversian data yang berasal dari *google earth pro* yang berformat kml, supaya data tersebut bisa menjadi data yang berbentuk *Microsoft excel*.

3. *Microsoft Office Excel* 2013.

Digunakan untuk mengolah data *excel* yang berformat (xls) dari data pengupdatetan melalui *tcx converter* yang berformat (cvs) dan penghapusan data data yang tidak digunakan oleh perangkat lunak *ArcGIS* 10.2.

4. *ArcGIS* 10.2

Digunakan untuk membuat garis kontur digital.

Masing – masing perangkat lunak tersebut mempunyai kegunaan tertentu, dan data-data akan diaolah supaya menjadi garis kontur yang berbasis dijital. Dan pembuatan garis kontur dijital menggunakan *ArcGIS* 10.2 ini juga bisa digunakan didaerah manapun, Daerah yang terlihat landai dan curam dan sebagainya, diharapkan dengan penggambaran garis kontur dijital yang semakin mudah dapat membantu mempercepat proses perencanaan di wilayah tersebut.

D. Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan garis kontur berbasis dijital dengan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 adalah sebagai berikut :

1. Hardware

a. Laptop Hp pavilion g4 series

Laptop Hp pavilion g4 series adalah komponen utama yang menunjang pembuatan garis kontur dijital, dan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 2. Spesifikasi Laptop Hp pavilion g4 series

Spesifikasi	Keterangan
Brand	Hp pavilion g4 series
Procesor	AMD A4 -3305M APU with Radeon (tm) Graphics (2CPUs),~ 1.9GHz
Chipset	Intel HM65
Operating System	DOS
Memory	4096MB
Hard Drive	500 GB 5400 RPM Serial ATA
Optical	DVD
Display	14 inch WXGA (1366x768) LED

Spesifikasi	Keterangan
Input	LAN, Card Reader
Output	VGA, USB, 3,5mm jack audio, HDMI
Audio	Altec Lansing
Tipe Grafis	Graphics HD
Battery	1 Lithium ion batteries required
Kapasitas Battert	4200 mAh
Size (WxHxD)	34.1 x 3.56 x 23.1 cm
Weight(Est)	2.1 kg
Software	Windows 7
USB Port	3x USB
Warna	Hitam

b. Mouse

Sebagai alat penggerak kursor dan mempermudah dalam pembuatan garis kontur digital menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.2.

2. Software

a. Google Earth Pro



Gambar 12. Google earth pro

Google Earth merupakan sebuah program *globe virtual* yang sebenarnya disebut *Earth Viewer* dan dibuat oleh *Keyhole, Inc.*. Program ini memetakan bumi dari superimposisi gambar yang dikumpulkan dari pemetaan satelit, fotografi udara dan *globe GIS 3D*.

Tabel 3. Spesifikasi google earth pro

Spesifikasi	Keterangan
Kinerja	Tercepat
Cetak gambar	4800 piksel
Mengelompokkan kumpulan data besar menjadi wilayah	√
Memasukkan data GIS	√
Mengimpor gambar GIS	Mencari letak Geo secara otomatis
Mengimpor berkas gambar besar	Hamparan Gambar Super
Mengakses lapisan data demografis, parsel & lalu lintas	√
Membuat film premium untuk diekspor	√
Mengukur area dengan poligon atau lingkaran	√
Melakukan pengodean-geo serenteng	√
Dukungan email	√
Iklan	Opsional

Spesifikasi	Keterangan
Jenis penggunaan	Konsultan dan bisnis dari segala ukuran, termasuk pemasangan di seluruh lokasi

Google Earth Pro – Versi ini, yang dikembangkan untuk penggunaan komersial, menambahkan pembuatan film, serta mengimpor shapefile *ESRI* dan file tab MapInfo, dapat mengukur bidang lingkaran dan poligon, dan dapat mencetak dan menyimpan gambar resolusi tinggi. Perusahaan – Produk ini membuat citra dan data geospasial lainnya tersedia bagi karyawan dalam organisasi seperti perusahaan. Masing-masing versi ini *Google Earth pro* dapat digunakan untuk membaca dan membuat data di KML (*Keyhole Markup Language*) format, yang memungkinkan pendidik, siswa, dan pengguna lain untuk berbagi data. Untuk membedakan produk ini, lihat Manakah versi *Google Earth* yang tepat bagi Anda ?. Namun, grafik adalah sedikit keluar dari tanggal karena tidak menyebutkan bahwa versi grafik juga dapat membuka file GPS, yang merupakan fitur yang sangat berguna untuk pendidikan.

Google Earth pro menyediakan kemampuan pencarian dan kemampuan untuk pan, zoom, memutar, dan memiringkan pandangan Bumi. Hal ini juga menawarkan alat untuk membuat data baru dan satu set tumbuh lapisan data, seperti gunung berapi dan daerah, yang berada di server *Google*, dan dapat ditampilkan dalam tampilan. *Google Earth pro* juga memiliki data model elevasi digital (DEM) yang dikumpulkan oleh Misi Topografi Radar Ulang Alik NASA. Ini bermaksud agar kita dapat melihat Grand Canyon atau Gunung

Everest dalam tiga dimensi, daripada 2D di situs/program peta lainnya. Sejak November 2006, pemandangan 3D pada pegunungan, termasuk Gunung Everest, telah digunakan dengan penggunaan data DEM untuk memenuhi gerbang di cakupan SRTM.

Hal ini juga menggunakan data elevasi terutama dari NASA *Shuttle Radar Topografi Mission* (SRTM) untuk menawarkan lapisan medan, yang dapat memvisualisasikan lanskap dalam 3D. Untuk beberapa lokasi, seperti sebagian besar bagian barat Amerika Serikat, data terrain disediakan pada resolusi lebih tinggi secara signifikan. *Google Earth pro* tidak memiliki Sistem Informasi Geografis (GIS) dengan kemampuan analitis yang luas dari *ArcGIS* atau *MapInfo*, tetapi jauh lebih mudah digunakan dari pada paket perangkat lunak ini.



Gambar 13. Tampilan awal jendela *google earth pro*

Ini tersedia untuk beberapa sistem operasi, yaitu:

- 1) Microsoft Windows 2000
- 2) Microsoft Windows XP

- 3) Microsoft Windows Vista
- 4) Mac OS X versi 10.3.9 atau lebih tinggi
- 5) Linux
- 6) Gratis BSD

Google Earth pro memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1) Sistem dan Proyeksi Koordinat

- a) Sistem koordinat internal *Google Earth pro* merupakan koordinat geografi dalam bentuk tunggal Sistem Geodetik Dunia tahun 1984 (WGS84).
- b) *Google Earth pro* menampilkan dunia seperti terlihat dari pesawat atau satelit yang mengorbit. Proyeksi ini digunakan untuk memperoleh efek yang disebut Perspektif Umum. Ini mirip dengan proyeksi Ortografi, kecuali titik perspektifnya merupakan jarak terbatas (dekat bumi) daripada jarak tidak terbatas (luar angkasa).

2) Resolusi dasar

- a) Amerika Serikat : 15 m (beberapa negara bagian 1 m atau lebih baik)
- b) Seluruh dunia : Umumnya 15 m (beberapa area, seperti Antartika, resolusinya sangat rendah), tetapi ini tergantung pada kualitas satelit/fotografi udara yang diunggah.

3) Resolusi tinggi

Amerika Serikat: 1 m, 0.6 m, 0.3 m, 0.15 m.

4) Resolusi ketinggian

- a) Permukaan : Bervariasi menurut negara
- b) Dasar laut : Tidak tersedia (sebuah skala warna memperkirakan kedalaman dasar laut "diperlihatkan" pada permukaan).

5) Umur

Tanggal gambar bervariasi. Data gambar dapat dilihat di bawah tengah jendela, data yang ditampilkan bisa berupa tahun dan perusahaan penyedia gambar (misalnya *Digital Globe*). Juga tahun hak cipta yang mungkin bukan waktu pengambilan gambar. *Google Earth pro* tidak beroperasi pada konfigurasi peranti keras lama. Konfigurasinya sebagai berikut:

- a) Pentium 3, 500 MHz
- b) 128 MB RAM
- c) ruang kosong 400 MB
- d) Kecepatan internet: 128 kb/detik
- e) Kartu grafis 3D 16MB
- f) Resolusi 1024x768, Warna 16-bit
- g) Windows XP atau Windows 2000 (bukan Windows Me), Linux, Mac OS X.

b. Tcx Converter



Gambar 14. Perangkat lunak *TCX Converter* version 2.0.32

TCX Converter memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 4. Spesifikasi Perangkat lunak *TCX Converter*

Spesifikasi	Keterangan
Tanggal rilis	11/20/2011
Lisensi	<i>Freeware</i>
Kategori	Multimedia dan Desain Grafis
Pengembang	DDAAXX
Ukuran	3.8 Mb
Harga	Gratis

TCX Converter adalah alat serbaguna yang dapat digunakan dalam konversi GPS dan pemetaan data. Sebuah program yang memperhitungkan ketidakcocokan yang ada di antara file. Dengan demikian, ia mampu mengkonversi beragam jenis file. *TCX Converter* dapat memuat jenis file berikut: PLT, TRK, KML, FITLOG, dan GPX. File-file ini kemudian diekspor

ke CSV, GPX, HRM, FIT, TRK, dan TCX, antara lain. *TCX Converter* sebuah utilitas yang juga dirancang untuk memperbarui data ketinggian ketika ada koneksi internet yang tersedia. *TCX Converter* pada dasarnya adalah solusi manajemen data GPS yang lengkap.

c. Microsoft Excel 2013



Gambar 15. Perangkat lunak *Microsoft Excel 2013*

Microsoft Excel 2013 memiliki spesifikasi sebagai berikut:

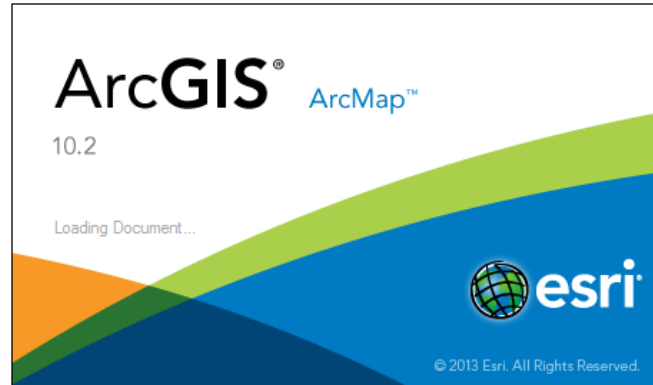
Tabel 5. Spesifikasi Microsoft Excel 2013

Jenis	Aplikasi bisnis
Fungsi dan kegunaan	Pengolahan angka Tabel Grafik Perhitungan
Pengembang	Microsoft Corporation
Versi terbaru	Microsoft excel 2013
Ukuran file	388.16 MB
Lisensi	Proprietary EULA

Microsoft Excel atau *Microsoft Office Excel* atau *Excel* adalah sebuah program aplikasi lembar kerja *spreadsheet* yang dibuat dan didistribusikan oleh *Microsoft Corporation* untuk sistem operasi *Microsoft Windows* dan Mac OS. Aplikasi ini memiliki fitur kalkulasi dan pembuatan grafik yang, dengan menggunakan strategi *marketing Microsoft* yang agresif, menjadikan *Microsoft Excel* sebagai salah satu program komputer yang populer digunakan di dalam komputer mikro hingga saat ini.

Bahkan, saat ini program ini merupakan program spreadsheet paling banyak digunakan oleh banyak pihak di platform PC berbasis windows maupun *platform Macintosh* berbasis *Macos*, semenjak versi 5.0 diterbitkan pada tahun 1993. Aplikasi ini merupakan bagian dari *Microsoft Office System*, dan versi terakhir adalah versi ***Excel 2013*** yang diintegrasikan di dalam paket *Microsoft Office 2013*.

d. ArcGIS 10.2



Gambar 16. Perangkat lunak *ArcGIS* 10.2

ArcGIS 10.2 adalah perangkat lunak yang digunakan sebagai media untuk membuat garis kontur digital dan menampilkan dalam bentuk 3D.

Tabel 6. Spesifikasi software ArcGIS 10.2

Spesifikasi	Keterangan
ArcGIS 10.2	
a. Ukuran file	1.76 GB
b. ArcGIS berbasis windows	ArcReader
	ArcGIS desktop
	a. ArcView
	b. ArcMap
	c. ArcEditor
	d. ArcInfo
c. Perkembangan	ArcGIS 8.0 (1999)
	ArcGIS 8.1
	ArcGIS 8.2
	ArcGIS 9.0
	ArcGIS 9.1
	ArcGIS 9.2
	ArcGIS 9.3
	ArcGIS 10
	ArcGIS 10.1
	ArcGIS 10.2

Spesifikasi	Keterangan
d. Keunggulan	Pelayanan kesehatan
	Dalam bidang agriculture
	Dalam bidang geografi
	Dalam bidang marketing
e. Kekurangan	Spek hardware terlalu tinggi
	Tidak support multi View dan multi layout
	Tidak 100% kompatibel dengan ArcView 3x
	Tidak akan efisien jika tidak menggunakan
	a. ArcMap
	b. ArcCatalog
	c. Windows Explorer
	d. Notepad

E. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan garis kontur digital dengan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 adalah sebagai berikut :

1. Tutorial- tutorial, buku- buku referensi dari internet untuk pembuatan garis kontur digital.

Dengan adanya buku-buku Referensi dari internet dapat memudahkan pembuatan peta kontur dengan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 dan sangat membantu saya menyelesaikan laporan tugas akhir, buku-buku referensi ini berisi banyak ilmu tentang teknik pemetaan dll. Karena semakin banyak referensi buku yang di baca maka semakin luas ilmu serta pengalaman yang didapat.

2. Data dari lapangan

Dalam pembuatan garis kontur ini sangat dibutuhkan data lapangan yang akurat, untuk itu data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) yang diperoleh

dari lapangan melalui perangkat lunak *google Earth pro* dengan bantuan koneksi internet harus diolah di perangkat lunak lainnya dengan baik dan benar agar terhindar dari masalah-masalah yang tidak kita inginkan.

3. Koneksi Jaringan Internet (Kuota)

Koneksi Internet (Kuota) adalah salah satu faktor terpenting dan penunjang untuk memperoleh data titik-titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) dari lapangan. Dengan adanya jaringan koneksi internet yang stabil sangat membantu bagi peneliti untuk melakukan beberapa percobaan diberbagai daerah, yaitu pada daerah berbukit, bergelombang, dataran dan perbatasan daratan dan lautan. Sehingga dengan bantuan perangkat lunak seperti *google earth pro*, *tcx converter*, *Microsoft Excel* dan *ArcGIS 10.2* bisa berjalan dengan lancar dalam pengolahan datanya, dan bisa didapatkan gambaran garis kontur digital yang akurat, tepat, benar dan berguna.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara penginderaan Jauh (PJ) atau Inderaja, didapatkan informasi tentang obyek, wilayah atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dari suatu alat tanpa berhubungan langsung dengan obyek, wilayah atau gejala yang sedang dikaji, dengan cara menentukan lokasi yang akan dibuat garis kontur digital yaitu wilayah yang berbukit, bergelombang, dataran, perbatasan darat dan laut.

Dalam penggambaran titik-titik pada perangkat lunak *google earth pro* harus teliti dan sabar agar menghasilkan data titik koordinat (x,y) serta ketinggian (z) yang tepat dan akurat. Data yang dihasilkan adalah data numerik

(dijital), diperoleh melalui penggunaan software khusus penginderaan jauh yang diterapkan komputer. Dengan cara data diolah satu demi satu di perangkat lunak *Tcx converter*, *Microsoft excel*, dan *ArcGIS 10.2* sehingga bisa menghasilkan garis kontur digital yang bisa dimanfaatkan untuk sebuah perencanaan.

G. Pelaksanaan Penelitian

Ada beberapa persiapan yang harus dilakukan sebelum penelitian dimulai diantaranya adalah sebagai berikut

1. Tahap Persiapan

Tahapan-tahapan persiapan dalam pembuatan garis kontur digital adalah sebagai berikut :

a. Persiapan alat yang digunakan

Persiapkan perangkat lunak seperti penginstalan perangkat lunak *Google earth pro*, *Tcx converter*, *Microsoft Excel*, *ArcGIS 10.2*. Dan menu-menu yang ada di perangkat lunak tersebut yang sekiranya perlu diaktifkan harus diaktifkan terlebih dahulu supaya tidak ada kendala disaat proses pembuatan garis kontur digital sedang berlangsung.

b. Penentuan lokasi

Ketinggian suatu wilayah sangat berpengaruh pada pembuatan garis kontur digital itu sendiri, maka dari itu peneliti memilih lokasi yang pernah dikunjungi oleh penulis, sehingga, dapat membedakan antara garis kontur digital berbukit, bergelombang, dataran dan daerah perbatasan daratan dan lautan.

c. Persiapan Running/ Pengambilan Data

Pastikan laptop sudah terkoneksi ke jaringan internet yang stabil. Untuk itu dilakukan pendekatan, beberapa langkah sebagai pendekatan adalah sebagai berikut :

- 1) Dengan dikoneksikan dengan jaringan internet yang stabil diharapkan perangkat lunak *google earth pro* dapat memberikan informasi yang akurat mengenai data lapangan berupa titik-titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z).
- 2) Dengan bantuan perangkat lunak lainnya seperti : *Tcx converter*, *Microsoft Excel*, *ArcGIS 10.2*, Memudahkan pengolahan dan penupdatetan data yang siap dibuat menjadi garis kontur digital.
- 3) Pengecekan tahap akhir yaitu dengan cara mengamati garis kontur apakah saling terhubung antara garis yang mempunyai ketinggian yang sama atau tidak.

2. Tahap Pelaksanaan

a. Penelitian Pendahuluan

Tahap ini dilakukan dengan maksud memperoleh referensi awal tentang tata cara pembuatan garis kontur digital dengan *ArcGIS 10.2* dengan baik dan benar.

b. Pengamatan, pengambilan data lapangan

Tahap ini dilakukan dengan maksud memperoleh data yang akurat dengan cara memperhatikan perubahan titik-titik koordinatnya (x,y) dan

ketinggiannya (z) di *google Earth pro* dengan bantuan koneksi internet yang stabil.

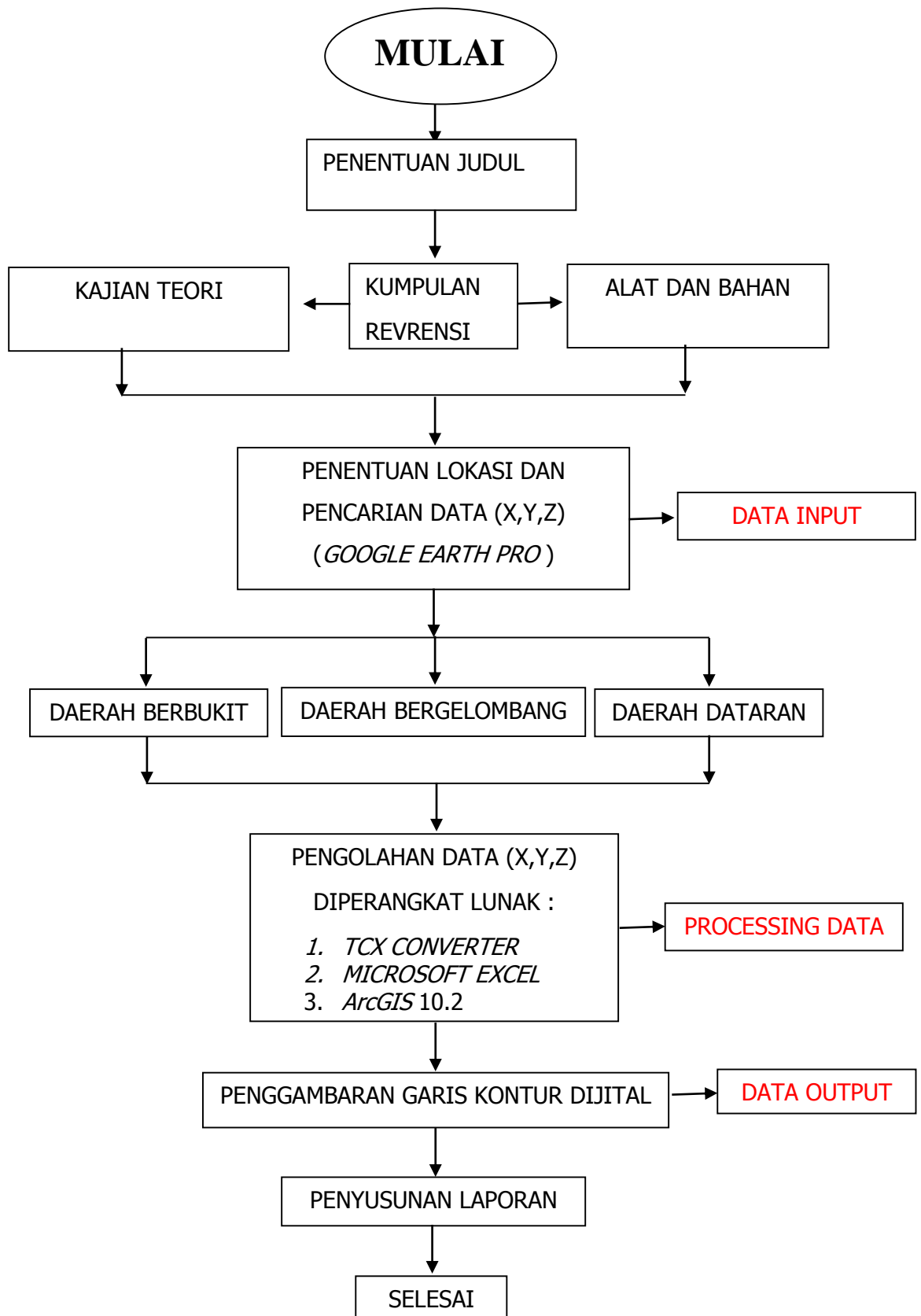
c. Pengolahan Data

Setelah selesai pengamatan dan memperoleh data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) maka dilakukan pengolahan data, agar data data yang diperoleh dari perangkat lunak *google earth pro* siap di *update* dan *export* dalam perangkat lunak *Tcx converter* ini juga harus terkoneksi dengan jaringan internet yang stabil, selanjutnya data data diolah di *Microsoft excel* dan selanjutnya diolah di *ArcGIS 10.2* dan bisa mendapatkan gambaran garis kontur digital yang baik dan benar.

d. Penggambaran garis kontur digital

Data-data yang sudah siap melalui pengolahan perangkat lunak *Tcx converter* dan *Microsoft excel* selajutnya diolah dan di *export* ke *ArcGIS 10.2* untuk proses pembuatan garis kontur digital.

H. Alur Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

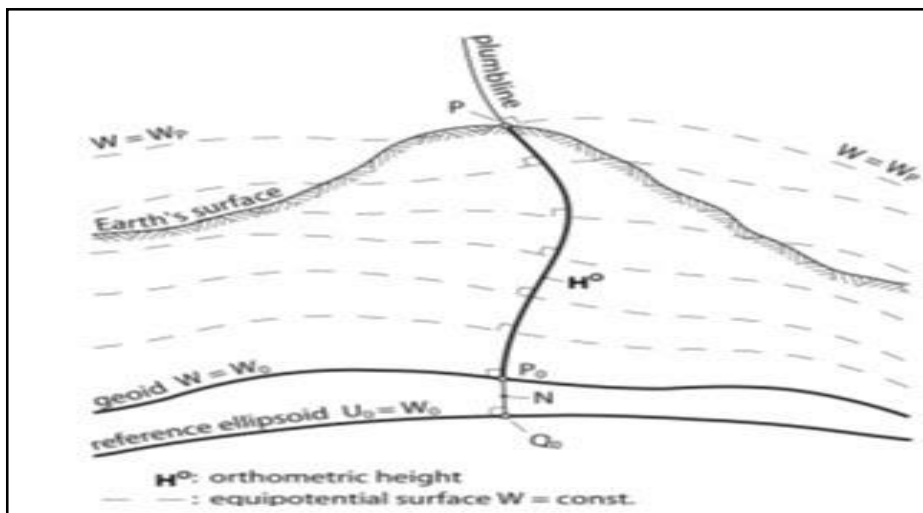
A. Hasil Penelitian

Pembuatan garis kontur berbasis digital dengan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 bisa dilakukan pada daerah manapun, akan tetapi untuk memudahkan peneliti dalam penelitian maka harus mempertimbangan beberapa hal, yaitu daerah berbukit, dataran dan bergelombang, perbatasan daratan dan lautan. Dengan mempertimbangan beberapa hal diatas dan juga seperti jaringan internet yang stabil, pengambilan data dari internet yang berupa, skala, data titik koordinatnya (x,y) dan ketinggiannya (z).

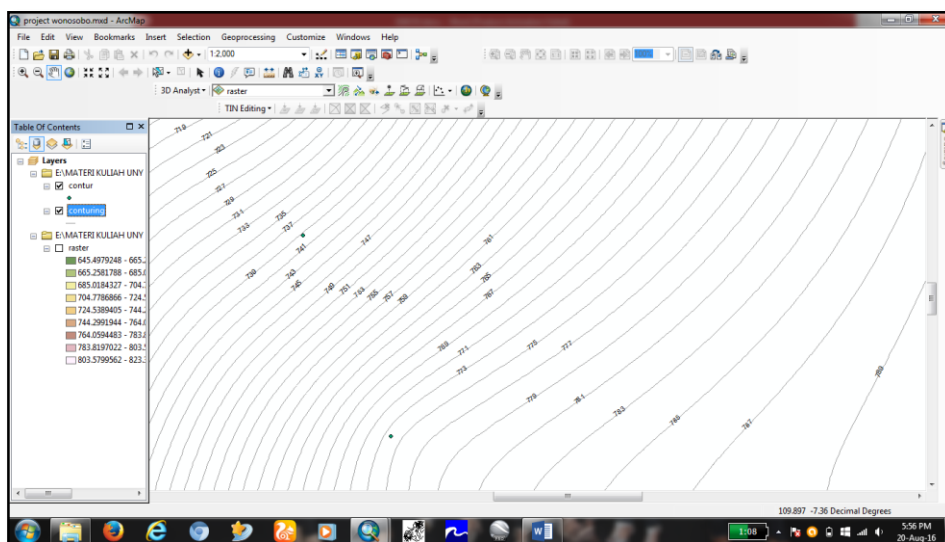
Adapun hasil pengamatan dalam pembuatan garis kontur berbasis digital dengan menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10. Bahwasanya pembuatan garis kontur cukup baik. Dimana garis-garis ketinggian yang sama saling berhubungan begitu juga dengan tampilan 3D. Dengan adanya garis kontur tersebut kita dapat mengetahui ketinggian suatu kontur tanah pada daerah tersebut dan ketinggiannya diambil dari rata-rata permukaan air laut.

Data-data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) didapat dari *google earth pro* dan data tersebut merupakan tinggi orthometris, yaitu Tinggi ortometris suatu titik adalah jarak geometris yang diukur sepanjang unting – unting (Plumb Line) antara geoid ke titik tersebut (Irawan Syafri , 1990). Tinggi orthometris ini merupakan tinggi yang umumnya dimengerti dan paling banyak digunakan. Lain halnya dengan tinggi dinamis, tinggi ortometrik ini memiliki nilai geometris. Permukaan geoid referensi sangat unik hal ini

dikarenakan satu bidang equipotensial yang merupakan bidang yang memiliki nilai gravitasi tunggal sama dengan permukaan laut di lautan terbuka. Dalam praktiknya tinggi ortometrik sangat sulit direalisasikan, karena untuk merealisasikannya hal yang perlu diketahui adalah arah tegak lurus dari percepatan gravitasi terhadap permukaan disemua titik yang berada sepanjang jarak tersebut.

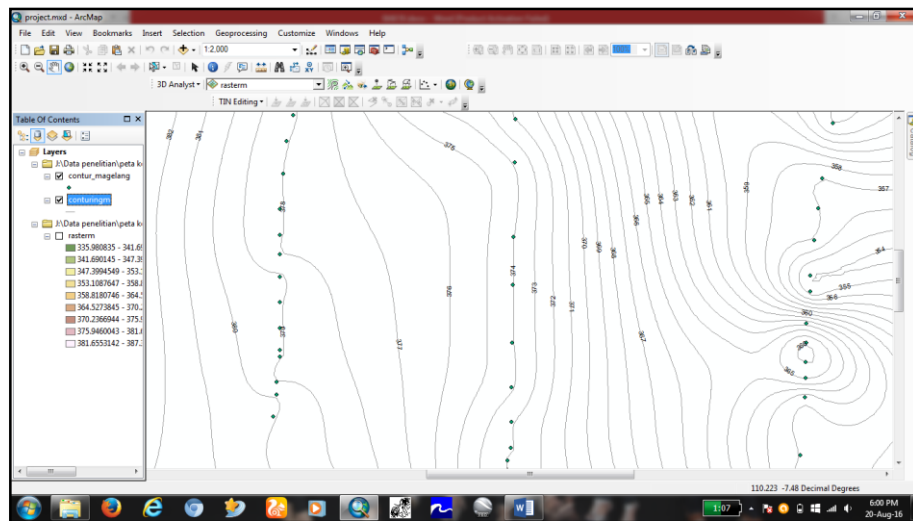


Gambar 17. Ilustrasi tinggi orthometrik. (W. E. Featherstone, 2006).



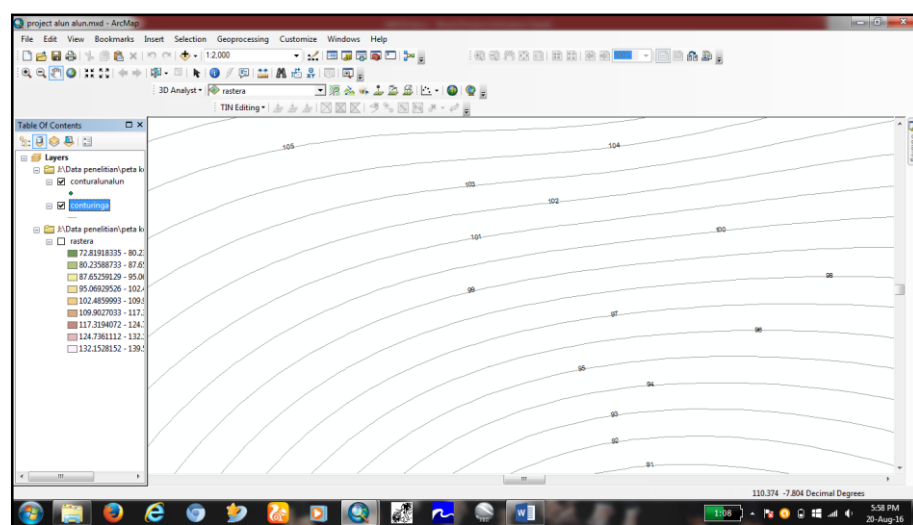
Gambar 18. Garis kontur digital daerah berbukit dengan titik penggambaran

Gambar diatas menerangkan bahwa hasil garis kontur digital pada daerah berbukit, yaitu daerah (Wonosobo, Jawa Tengah) menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 pada skala 1: 2000, menggunakan interval kontur 1m.



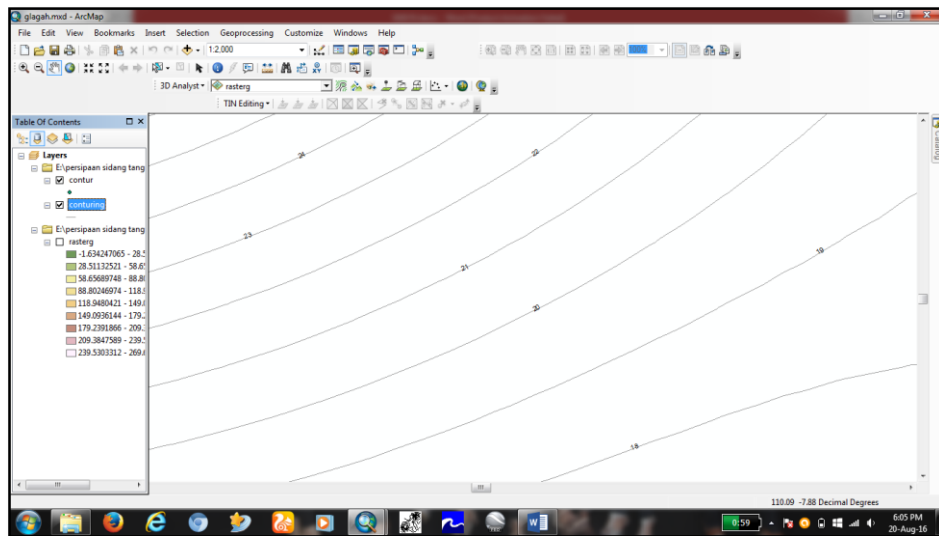
Gambar 19. Garis kontur digital daerah bergelombang dengan titik pengambaran

Gambar diatas menerangkan bahwa hasil garis kontur digital pada daerah bergelombang, yaitu daerah (Magelang, Jawa Tengah) menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 pada skala 1: 2000, menggunakan interval kontur 1m.



Gambar 20. Garis kontur digital daerah Dataran dengan titik penggambaran

Gambar diatas menerangkan bahwa hasil garis kontur digital pada daerah bergelombang, yaitu daerah sekitar (Alun-Alun Utara, Daerah Istimewa Yogyakarta) menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 pada skala 1: 2000, menggunakan interval kontur 1m.



Gambar 21. Garis kontur digital daerah perbatasan daratan dan lautan dengan titik penggambaran

Gambar diatas menerangkan bahwa hasil garis kontur digital pada daerah perbatasan daratan dan lautan (Pantai Glagah, Temon, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta) menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 pada skala 1: 2000, menggunakan interval kontur 1m.

Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa adanya garis kontur diperbatasan daerah daratan dan laut bisa di pastikan bahwa titik nolnya pada *google earth pro*, itu diatas rata-rata permukaan air laut.

B. Pembahasan

Seperti yang ditulis pada bab sebelumnya yaitu pada rumusan masalah akan membahas tentang cara pembuatan garis kontur berbasis digital

menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2. Perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 mampu mengolah data titik koordinat, (x,y) dan ketinggian (z) dalam jumlah yang besar, diperoleh dari *google Earth pro*, *Tcx Converter*, serta *Microsoft Excel* yang saling bekerja sama mengolah data agar menjadi sebuah garis kontur digital yang sesuai dengan titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) yang diketahui. Fungsi lain dari perangkat lunak *ArcGIS* 10.2, juga dapat menghasilkan tampilan 3D dari data koordinat yang telah dimasukan sebelumnya.

Garis kontur merupakan garis khayal yang menghubungkan titik-titik dengan ketinggian yang sama. Makin rapat jarak kontur yang satu dengan yang lain pada suatu peta menandakan daerah tersebut tergolong curam, dan sebaliknya jika semakin jarang maka daerah yang dimaksud semakin landai. Garis kontur ini dapat kita bayangkan sebagai tepi dari suatu danau atau laut.

A. faktor yang mempengaruhi pembuatan garis kontur digital

1. Ketelitian pengambilan data lapangan

Pengambilan data yang berupa data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) harus dilakukan dengan bantuan koneksi dengan internet yang stabil dan cara penggambaran di *google earth pro* harus dilakukan dengan teliti karena titik itu sangat mengaruhi hasil pembuatan garis kontur.

2. Penginstalan perangkat lunaknya

pengistalan perangkat lunak sebagai berikut :

- a. *Google earth pro*
- b. *Tcx converter*
- c. *Microsoft excel 2013*
- d. *ArcGIS 10.2*

sangat mempengaruhi kinerja program perangkat itu sendiri, maka harus teliti dan sekiranya menu yang perlu diaktifkan harus diaktifkan misalnya (3D analyst) agar kinerja program itu dapat berjalan dengan lancar.

3. Membutuhkan spesifikasi hardware, memori internal (RAM min 4GB)

komputer yang tinggi.

4. koneksi Internet

Pembuatan garis kontur digital dengan *ArcGIS 10.2*, sebagian besar data-data titik koordinat (x,y) dan titik ketinggian (z) yang diperoleh dari *google earth pro*, pengkonversian, pengupdate data melalui *tcx converter*, dan pembuatan garis kontur digital dengan perangkat lunak *ArcGIS 10.2* itu semua harus dikoneksikan ke jaringan internet yang stabil agar prosesnya berjalan dengan lancar, jadi dalam hal ini koneksi internet sangat berpengaruh, untuk mendapatkan titik-titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) serta mengolah data datanya, agar siap di olah ke dalam perangkat lunak *ArcGIS 10.2*.

B. Cara memperoleh data lapangan titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) yaitu dengan cara sebagai berikut :

1. Buka perangkat *google earth pro*, pastikan terkoneksi dengan jaringan internet yang stabil, tentukan lokasi daerah daerahnya antara lain :
 - a. Garis kontur berbukit pada daerah (Wonosobo, Jawa Tengah).
 - b. Garis kontur bergelombang pada daerah (Magelang, Jawa Tengah).
 - c. Garis kontur dataran pada daerah (sekitar Alun-Alun Utara, Daerah Istimewa Yogyakarta).
 - d. Garis kontur perbatasan daratan dan lautan pada daerah pantai Glagah, Temon, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.
 - 1) Double klik add path.
 - 2) Beri nama pada jendela tersebut.
 - 3) Penggambaran titik-titik koordinatnya.
 - 4) Save as file tersebut jangan lupa merubah formatnya dari kmz menjadi kml supaya dapat diupdate dan diexport oleh *Tcx converter*.
2. Buka perangkat lunak *Tcx converter* lakukan pengupdatetan atau pengkonversian dan diexport untuk mendapatkan data berbentuk *excel* dengan bantuan jaringan internet yang stabil. Buka perangkat *Microsoft Excel* dan dipergunakan data-data titik koordinat (x,y) dan ketinggian(z) tersebut. Dan pengolahan di *Microsoft Excel* bertujuan supaya data-data titik-titik koordinat tadi tidak semuanya diperlukan untuk membuat garis

kontur digital di *ArcGIS* 10.2. Data-data yang dibutuhkan berupa (*Latitude, Longitudinal, altitude*).

C. Cara mengkonversikan file di *Tcx converter* dengan format file dari *google earth pro* berformat (kml) ke format file *Microsoft excel* (csv*).

Buka perangkat lunak *Tcx converter*,

Pastikan sudah terkoneksi dengan internet yang stabil, open file data-data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z), klik *track modify, update altitude*, sesudah itu ditunggu sampai progresnya selesai, kemudian *export, save csv file*, pilih No, otomatis data-data tersebut sudah berbentuk file *Microsoft excel*.

D. Bagaimana cara pembuatan garis kontur digital melalui perangkat lunak *ArcGIS* 10.2.

Buka perangkat lunak *ArcGIS* 10.2

Pastikan komputer sudah terkoneksi pada jaringan internet yang stabil, open file, file add, add data xyz, open file data dari *Microsoft excel* yang berformat (xls*), ubah (z) field menjadi Alt, klik Edit, *Geographic coordinate systems*, pilih world WGS 1984, double ok, klik kanan pada layer bertuliskan contour, pilih Data, *Export data*, masukan data titik koordinat lagi, simpan dengan nama contour, ok, klik *geoprocessing, Arc Toolbox, Spatial analyst tools, interpolation, topo to raster*, (pada input feature data ubah dari (LAT) menjadi (ALT), dan ubah type dari kata contour menjadi point elevation.

Langkah selanjutnya klik surface, pilih contour, (pada input raster double klik), pada output polyline features beri nama contouring lalu save, pada interval contournya isi 1m, base contour1, (z) factor 1, tunggu sampai prosesnya selesai, double klik, pada layer yang bernama contouring bawahnya (-), pilih contour topographic dan double klik, dan untuk menampilkan angka ketinggian garis konturnya itu dengan cara double klik pada layer contouring (centang pada label features in this layer dan ubah label field dari ID menjadi CONTOUR), jangan lupa di save.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam pembuatan garis kontur digital dengan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pengamatan peneliti bahwasanya pembuatan garis kontur digital dengan perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 ini sangat membantu dalam mengolah data dalam jumlah yang banyak dengan waktu yang relative cepat dan singkat, tenaga yang dibutuhkan juga relative sedikit dan biaya yang dikeluarkan menjadi efisien, untuk mendapatkan sebuah gambar garis kontur yang berbasis digital.
2. Pencarian data titik-titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z) menggunakan perangkat lunak *google earth pro*, penentuan titik – titiknya harus dilakukan dengan teliti dan sabar agar data yang diperoleh bisa akurat dan penentuan lokasi dan skala pada *google earth pro* sangat berpengaruh terhadap pembuatan garis kontur yang berbasis digital. Data-data yang dari file *google earth pro* mempunyai format (kmz) itu dirubah menjadi (kml) supaya bisa dilakukan pengupdatetan dan di *export* melalui perangkat lunak *Tcx converter*, dan data yang diperoleh berupa data dalam bentuk excel tetapi berformat (csv) dan harus dirubah menjadi (xls) agar bisa di pergunakan untuk membuat garis kontur digital di dalam perangkat lunak *ArcGIS* 10.2. Koneksi jaringan internet yang stabil sangat dibutuhkan didalam mencari

data titik koordinat, pengupdatetan datanya, penggambaran garis kontur, supaya dalam prosesnya dapat berjalan dengan lancar dan data-data yang dihasilkan bisa akurat, sehingga garis kontur yang berbasis digital mempunyai nilai ketinggian yang tepat dan benar.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang di sampaikan penulis sebagai berikut :

1. Dalam penggambaran didalam perangkat lunak *google earth pro*, diharapkan jangan terlalu tergesa-gesa supaya data yang dihasilkan tepat dan akurat, begitu juga dalam memasukan data ke dalam perangkat lunak *ArcGIS 10.2* dan ikuti langkah demi langkah, dengan cara data tersebut diolah di *Tcx converter*, *Microsoft Excel* baru dilakukan penggambaran garis kontur digital di dalam perangkat lunak *ArcGIS 10.2*. Supaya mendapatkan hasil garis kontur digital dengan tepat dan benar.
2. Dalam menentukan titik titik dalam penggambaran di perangkat lunak *google earth pro* jangan terlalu banyak titik-titiknya, ketinggian dan skalanya karena itu sangat berpengaruh terhadap pembuatan garis kontur digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini. 2009. *Geographic information systems understanding and application*.
Yogyakarta : STIMIKAMIKOM.
- Badan Pertahanan Nasional Republik Indonesia (BPN RI) 2006.
Mapping of soil, especially topographic mapping.
- Basuki, Slamet. 2006. *Geometry ground*.
Yogyakarta : Gadj Mada University Press.
- Darma, p., (2010). Pengolahan citra digital, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Eko Budiyanto. 2010. *ArcView geographic GIS*
Yogyakarta :Andi Offset.
- GIS Konsorsium Aceh Nias. 2007. Modul Pelatihan ArcGIS Tingkat Dasar
(URL.<http://www.ziddu.com>).
- Gorham bruce, 1995. " R2V 1.7, " GIS world,p.99,August 1995. Independent
research reviews and rates R2V for windows, version 1.7
<http://abuckley.blogs.esri.com/esri/arcgis/2010/04/28/xyz-file-into-arcmap>
<http://geoinsight.wordpress.com/2010/01/15/arcview-gis>.
<http://Herisetiaji.blogspot.com/2009/05/acara-3-contour-map-making.html?zx=cc651840cafb643d>.
<http://isfajricivil.blogspot.com/2014/03/bab-ii-dasar-teori-2.html?m=1>.
<http://kilometer46.wordpress.com/2010/08/03/arcview-vs-arcgis/>.
- Info Tera., (2005). " Digital Elevation Models".>[http://www.infoterra.global.com](http://www.infoterra.global.com/elevation.htm)
/elevation.htm>
- Karen k, 2008. *Encyclopedia of Geographic Information Science*.

Prahasta, E., (2008 a) Models permukaan digital, informatika, Bandung.

Prahasta,E. (2008 b). Remote sensing : Praktis penginderaan jauh & pengolahan citra Dijital dengan perangkat lunak ER Mapper, Bandung : informatika

Prahasta, E. 2011. Tutorial *ArcGIS* Desktop untuk bidang *Geodesi* dan Geomatika. Bandung : Informatika.

Sastrodarsono, Suyono. 2005. *Topography measurement and mapping techniques*. Jakarta : Pradnya Paramita.

Sutanto. 1994. Penginderaan jauh jilid II. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

LAMPIRAN

A. Data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z)

1. Tabel 7. Data lapangan daerah berbukit (Wonosobo, Jawa Tengah).

N0	LAT	LONG	ALT (m)
1 .	-7.37144	109.8806	686
2 .	-7.37011	109.8805	681
3 .	-7.36877	109.8805	665
4 .	-7.36672	109.8801	653
5 .	-7.36504	109.8797	680
6 .	-7.36373	109.8797	704
7 .	-7.36208	109.8796	719
8 .	-7.36075	109.8795	668
9 .	-7.35942	109.8795	662
10 .	-7.35775	109.8794	671
11 .	-7.35607	109.8793	712
12 .	-7.35471	109.8793	721
13 .	-7.35333	109.8798	693
14 .	-7.35194	109.8806	690
15 .	-7.35125	109.8818	690
16 .	-7.35128	109.8833	757
17 .	-7.35165	109.8845	776
18 .	-7.35273	109.8851	770
19 .	-7.35451	109.8855	752
20 .	-7.35592	109.8855	751
21 .	-7.35767	109.8859	753
22 .	-7.35906	109.8859	742
23 .	-7.36071	109.8866	708
24 .	-7.36201	109.8869	705
25 .	-7.36363	109.8875	705
26 .	-7.36526	109.8876	701
27 .	-7.36689	109.8876	678
28 .	-7.3685	109.8877	706
29 .	-7.36981	109.8877	686
30 .	-7.37112	109.8878	671
31 .	-7.37118	109.8892	646
32 .	-7.37189	109.8904	672
33 .	-7.37094	109.8912	700
34 .	-7.36931	109.8912	699
35 .	-7.368	109.8914	720
36 .	-7.36669	109.8917	726
37 .	-7.36536	109.8917	708

N0	LAT	LONG	ALT (m)
38 .	-7.36334	109.8916	689
39 .	-7.36132	109.8916	682
40 .	-7.35962	109.8915	699
41 .	-7.35757	109.8918	699
42 .	-7.35654	109.8917	700
43 .	-7.35482	109.8923	708
44 .	-7.35343	109.8923	736
45 .	-7.35205	109.8928	745
46 .	-7.35069	109.894	774
47 .	-7.35074	109.8952	739
48 .	-7.35183	109.8961	727
49 .	-7.35326	109.8967	704
50 .	-7.35469	109.897	707
51 .	-7.35645	109.897	726
52 .	-7.35749	109.8971	713
53 .	-7.35921	109.8971	739
54 .	-7.36059	109.8977	775
55 .	-7.36224	109.8977	775
56 .	-7.3639	109.898	774
57 .	-7.36554	109.8983	767
58 .	-7.36651	109.8983	767
59 .	-7.36814	109.8986	762
60 .	-7.36944	109.8989	763
61 .	-7.37009	109.8998	757
62 .	-7.37075	109.9012	756
63 .	-7.37077	109.9024	755
64 .	-7.36948	109.903	761
65 .	-7.36818	109.903	764
66 .	-7.36653	109.9035	768
67 .	-7.36488	109.9035	772
68 .	-7.36321	109.9035	774
69 .	-7.36188	109.9035	782
70 .	-7.3602	109.9035	790
71 .	-7.35888	109.9035	794
72 .	-7.3579	109.9035	798
73 .	-7.35623	109.9035	800
74 .	-7.35488	109.9035	801
75 .	-7.35318	109.9038	801
76 .	-7.35147	109.9038	783
77 .	-7.35006	109.9041	793

N0	LAT	LONG	ALT (m)
78 .	-7.34865	109.9047	806
79 .	-7.34835	109.9059	811
80 .	-7.34836	109.9071	814
81 .	-7.34906	109.9083	805
82 .	-7.35078	109.9085	819
83 .	-7.3518	109.9088	816
84 .	-7.35351	109.9088	778
85 .	-7.35486	109.9088	775
86 .	-7.35619	109.9091	764
87 .	-7.3575	109.9097	763
88 .	-7.35918	109.9099	745
89 .	-7.36053	109.9105	741
90 .	-7.36218	109.9108	739
91 .	-7.36347	109.9108	736
92 .	-7.36543	109.9108	732
93 .	-7.36706	109.9107	714
94 .	-7.36836	109.911	723
95 .	-7.36997	109.911	751
96 .	-7.37028	109.9101	723
97 .	-7.37031	109.9067	708

2. Tabel 8. Data lapangan daerah bergelombang (Magelang, Jawa Tengah)

N0	LAT	LONG	ALT (m)
1 .	-7.485675	110.211286	369
2 .	-7.48559	110.211279	369
3 .	-7.485332	110.211262	366
4 .	-7.485052	110.211243	366
5 .	-7.484793	110.211225	366
6 .	-7.483944	110.211162	362
7 .	-7.483483	110.211151	359
8 .	-7.48324	110.211201	359
9 .	-7.483018	110.211207	359
10 .	-7.482885	110.211174	359
11 .	-7.482729	110.21114	355
12 .	-7.482573	110.211106	355
13 .	-7.482349	110.211066	355
14 .	-7.481899	110.211032	356
15 .	-7.481742	110.211024	356
16 .	-7.48154	110.211023	356
17 .	-7.481294	110.210978	356
18 .	-7.481071	110.210958	369
19 .	-7.48089	110.210926	369
20 .	-7.480754	110.210896	369
21 .	-7.480617	110.210884	369
22 .	-7.480387	110.210841	365
23 .	-7.480226	110.210827	365
24 .	-7.480017	110.210786	365
25 .	-7.479832	110.21077	365
26 .	-7.479459	110.210737	358
27 .	-7.479272	110.210721	358
28 .	-7.479107	110.210707	358
29 .	-7.478873	110.210688	358
30 .	-7.478755	110.210656	358
31 .	-7.478614	110.210647	360
32 .	-7.478474	110.210639	360
33 .	-7.478357	110.210632	360
34 .	-7.478052	110.210616	360
35 .	-7.477911	110.210608	360
36 .	-7.477558	110.210589	358
37 .	-7.477393	110.21058	358
38 .	-7.477179	110.210591	358
39 .	-7.477084	110.210585	358

N0	LAT	LONG	ALT (m)
40 .	-7.476965	110.210577	356
41 .	-7.476845	110.210569	356
42 .	-7.476701	110.21056	356
43 .	-7.476509	110.210523	349
44 .	-7.476364	110.21049	349
45 .	-7.47622	110.210481	350
46 .	-7.476094	110.210466	350
47 .	-7.475872	110.210446	350
48 .	-7.475774	110.210437	350
49 .	-7.4757	110.210431	350
50 .	-7.475576	110.21042	350
51 .	-7.475104	110.21038	341
52 .	-7.474982	110.21042	341
53 .	-7.474859	110.21046	341
54 .	-7.474761	110.210476	341
55 .	-7.474612	110.210513	341
56 .	-7.474588	110.210536	341
57 .	-7.474469	110.210676	345
58 .	-7.4744	110.210797	345
59 .	-7.47433	110.210892	345
60 .	-7.474259	110.210986	345
61 .	-7.474192	110.211132	345
62 .	-7.474121	110.211226	345
63 .	-7.474032	110.211444	356
64 .	-7.47399	110.211616	356
65 .	-7.474021	110.211743	356
66 .	-7.474099	110.211798	356
67 .	-7.474151	110.211827	356
68 .	-7.474253	110.211884	356
69 .	-7.474405	110.211944	356
70 .	-7.474558	110.212029	365
71 .	-7.474861	110.21215	365
72 .	-7.47501	110.212185	365
73 .	-7.475135	110.212218	374
74 .	-7.475354	110.21223	374
75 .	-7.475545	110.212239	371
76 .	-7.475593	110.212241	371
77 .	-7.475689	110.212245	371
78 .	-7.475784	110.212249	371
79 .	-7.475927	110.212255	371

N0	LAT	LONG	ALT (m)
80 .	-7.476188	110.212242	371
81 .	-7.476708	110.212262	365
82 .	-7.476945	110.212249	365
83 .	-7.477016	110.212253	365
84 .	-7.477134	110.212234	365
85 .	-7.477252	110.212224	365
86 .	-7.477393	110.212246	365
87 .	-7.477558	110.212254	365
88 .	-7.477652	110.212258	365
89 .	-7.477863	110.212244	365
90 .	-7.47812	110.212232	367
91 .	-7.478612	110.21226	367
92 .	-7.478984	110.212278	362
93 .	-7.479307	110.212293	362
94 .	-7.479585	110.212308	359
95 .	-7.479838	110.212321	359
96 .	-7.480021	110.21233	359
97 .	-7.48025	110.21234	359
98 .	-7.480478	110.212351	363
99 .	-7.480547	110.212355	363
100 .	-7.480638	110.212359	363
101 .	-7.480842	110.212369	363
102 .	-7.481001	110.212353	363
103 .	-7.481363	110.21237	364
104 .	-7.481611	110.212382	364
105 .	-7.482014	110.212389	364
106 .	-7.482171	110.212399	356
107 .	-7.482306	110.212362	356
108 .	-7.482418	110.212347	356
109 .	-7.48273	110.212367	356
110 .	-7.48293	110.212381	364
111 .	-7.483108	110.212392	364
112 .	-7.483395	110.212434	364
113 .	-7.483505	110.212464	364
114 .	-7.483659	110.212564	364
115 .	-7.483659	110.212586	364
116 .	-7.483812	110.212598	368
117 .	-7.484009	110.21259	368
118 .	-7.484466	110.212576	368
119 .	-7.484639	110.212565	370

N0	LAT	LONG	ALT (m)
120 .	-7.484855	110.212579	370
121 .	-7.484984	110.212588	370
122 .	-7.485027	110.212636	370
123 .	-7.485177	110.212691	370
124 .	-7.485327	110.21279	370
125 .	-7.485476	110.212889	374
126 .	-7.48554	110.212983	374
127 .	-7.485646	110.213101	375
128 .	-7.485731	110.213263	375
129 .	-7.485666	110.213393	375
130 .	-7.485645	110.213436	375
131 .	-7.485623	110.213524	375
132 .	-7.485602	110.213634	375
133 .	-7.48558	110.213767	375
134 .	-7.485537	110.213898	380
135 .	-7.485494	110.213963	380
136 .	-7.485451	110.214072	380
137 .	-7.485301	110.214153	379
138 .	-7.485173	110.214146	379
139 .	-7.485087	110.214163	379
140 .	-7.484959	110.214179	379
141 .	-7.484787	110.214192	379
142 .	-7.484571	110.214202	379
143 .	-7.484398	110.214193	375
144 .	-7.484246	110.214208	375
145 .	-7.484116	110.214201	375
146 .	-7.483942	110.214215	375
147 .	-7.483833	110.214232	375
148 .	-7.483702	110.214226	375
149 .	-7.483548	110.214218	370
150 .	-7.483373	110.214209	372
151 .	-7.482754	110.214171	368
152 .	-7.482465	110.214158	368
153 .	-7.482265	110.214149	368
154 .	-7.482019	110.214138	367
155 .	-7.48175	110.214127	367
156 .	-7.481503	110.214118	367
157 .	-7.481166	110.214199	370
158 .	-7.481075	110.214196	370
159 .	-7.480917	110.21419	370

N0	LAT	LONG	ALT (m)
160 .	-7.480646	110.214181	370
161 .	-7.480373	110.21417	369
162 .	-7.480122	110.21416	369
163 .	-7.479962	110.214154	369
164 .	-7.479779	110.214146	369
165 .	-7.479388	110.214131	370
166 .	-7.47925	110.214126	370
167 .	-7.479135	110.214144	370
168 .	-7.478997	110.214163	370
169 .	-7.478927	110.21416	370
170 .	-7.478744	110.214156	370
171 .	-7.478652	110.214154	374
172 .	-7.478514	110.214174	374
173 .	-7.478284	110.21419	374
174 .	-7.477655	110.214215	377
175 .	-7.477422	110.21423	377
176 .	-7.477235	110.214224	377
177 .	-7.476811	110.214278	377
178 .	-7.476763	110.214276	377
179 .	-7.476669	110.214296	377
180 .	-7.476478	110.214287	377
181 .	-7.476406	110.214284	377
182 .	-7.476215	110.214299	374
183 .	-7.476143	110.214296	374
184 .	-7.475905	110.214334	374
185 .	-7.47569	110.214349	374
186 .	-7.475594	110.214346	374
187 .	-7.475547	110.214344	374
188 .	-7.475331	110.21436	376
189 .	-7.47502	110.21449	376
190 .	-7.474876	110.214533	376
191 .	-7.474707	110.214643	376
192 .	-7.474438	110.21482	377
193 .	-7.474341	110.214958	377
194 .	-7.474294	110.215122	377
195 .	-7.474198	110.215354	377
196 .	-7.474151	110.215518	382
197 .	-7.474152	110.215637	382
198 .	-7.474155	110.21585	382
199 .	-7.474156	110.215968	382

N0	LAT	LONG	ALT (m)
200 .	-7.474279	110.215972	382
201 .	-7.474476	110.216026	382
202 .	-7.474647	110.216056	384
203 .	-7.474867	110.216063	384
204 .	-7.475086	110.21607	384
205 .	-7.475231	110.216075	384
206 .	-7.475401	110.216081	384
207 .	-7.47557	110.216087	383
208 .	-7.475786	110.216094	383
209 .	-7.475905	110.216097	383
210 .	-7.476119	110.216103	383
211 .	-7.476238	110.216107	381
212 .	-7.476662	110.216117	381
213 .	-7.476897	110.216123	381
214 .	-7.477084	110.216127	380
215 .	-7.477272	110.216132	380
216 .	-7.477435	110.216159	380
217 .	-7.477576	110.216163	380
218 .	-7.477974	110.216198	379
219 .	-7.478067	110.216201	379
220 .	-7.478207	110.216205	379
221 .	-7.4783	110.216207	379
222 .	-7.478415	110.21621	379
223 .	-7.478645	110.216215	379
224 .	-7.478828	110.216218	374
225 .	-7.479057	110.216223	374
226 .	-7.479241	110.216227	374
227 .	-7.479746	110.216242	377
228 .	-7.479951	110.216248	377
229 .	-7.48011	110.216251	377
230 .	-7.480269	110.216255	377
231 .	-7.480314	110.216256	377
232 .	-7.48054	110.216238	375
233 .	-7.480811	110.216244	375
234 .	-7.481307	110.216236	373
235 .	-7.481622	110.216246	373
236 .	-7.481913	110.216255	373
237 .	-7.482203	110.216265	376
238 .	-7.482491	110.216274	376
239 .	-7.482624	110.216301	381

N0	LAT	LONG	ALT (m)
240 .	-7.482713	110.216304	381
241 .	-7.482801	110.216307	381
242 .	-7.482911	110.216311	383
243 .	-7.483	110.216314	383
244 .	-7.48311	110.216317	383
245 .	-7.483307	110.216324	383
246 .	-7.483483	110.216329	383
247 .	-7.483548	110.216332	383
248 .	-7.483635	110.216357	383
249 .	-7.483679	110.216358	383
250 .	-7.483788	110.216339	385
251 .	-7.483897	110.216321	385
252 .	-7.484006	110.216302	385
253 .	-7.484158	110.216285	382
254 .	-7.484287	110.21629	382
255 .	-7.484547	110.216321	386
256 .	-7.484654	110.216347	386
257 .	-7.484762	110.216394	386
258 .	-7.484912	110.216466	386
259 .	-7.484976	110.21658	386
260 .	-7.48504	110.216648	386
261 .	-7.485146	110.216785	386
262 .	-7.485189	110.21683	386
263 .	-7.485295	110.216922	386
264 .	-7.48536	110.217077	386
265 .	-7.485424	110.21721	385
266 .	-7.485424	110.217319	385
267 .	-7.485382	110.217362	386
268 .	-7.485296	110.217492	386
269 .	-7.485232	110.217556	386
270 .	-7.485147	110.21762	386
271 .	-7.485018	110.217706	386
272 .	-7.484954	110.21777	386
273 .	-7.484739	110.217876	386
274 .	-7.484589	110.217983	386
275 .	-7.484459	110.218047	384
276 .	-7.484287	110.218088	384
277 .	-7.484222	110.218087	384
278 .	-7.484005	110.218127	384
279 .	-7.483875	110.218147	384

N0	LAT	LONG	ALT (m)
280 .	-7.483701	110.218166	384
281 .	-7.483526	110.218184	382
282 .	-7.483329	110.21818	382
283 .	-7.48322	110.218201	382
284 .	-7.483088	110.21822	382
285 .	-7.483001	110.218219	382
286 .	-7.482891	110.218239	382
287 .	-7.482758	110.218259	382
288 .	-7.482626	110.218301	382
289 .	-7.482516	110.218299	382
290 .	-7.482383	110.218296	382
291 .	-7.482228	110.218294	382
292 .	-7.481939	110.218288	382
293 .	-7.481783	110.218263	382
294 .	-7.481582	110.21826	382
295 .	-7.481178	110.218253	381
296 .	-7.481021	110.21825	381
297 .	-7.480909	110.218248	381
298 .	-7.480751	110.218246	381
299 .	-7.480525	110.218242	381
300 .	-7.480412	110.21824	381
301 .	-7.480231	110.218237	384
302 .	-7.479981	110.218233	384
303 .	-7.479548	110.218227	384
304 .	-7.479274	110.218222	385
305 .	-7.479022	110.218218	385
306 .	-7.47886	110.218216	385
307 .	-7.478699	110.218213	386
308 .	-7.47856	110.21821	386
309 .	-7.478258	110.218205	386
310 .	-7.478097	110.218203	386
311 .	-7.477888	110.2182	386
312 .	-7.477842	110.218199	387
313 .	-7.477656	110.218196	387
314 .	-7.477492	110.218194	387
315 .	-7.477235	110.218189	387
316 .	-7.476718	110.218181	386
317 .	-7.476577	110.218179	386
318 .	-7.476412	110.218176	386
319 .	-7.476151	110.218172	386

N0	LAT	LONG	ALT (m)
320 .	-7.475817	110.218119	386
321 .	-7.475528	110.218113	386
322 .	-7.475119	110.218106	384
323 .	-7.475022	110.218104	384
324 .	-7.474852	110.218101	384
325 .	-7.474707	110.218098	384
326 .	-7.474439	110.218093	383
327 .	-7.474291	110.21816	383
328 .	-7.47424	110.218275	383
329 .	-7.474163	110.21839	383
330 .	-7.474137	110.218483	383
331 .	-7.474081	110.218692	383
332 .	-7.474076	110.218855	378
333 .	-7.474073	110.218948	378
334 .	-7.474069	110.219089	378
335 .	-7.474116	110.219207	378
336 .	-7.474137	110.219371	378
337 .	-7.474159	110.219465	378
338 .	-7.474231	110.219583	378
339 .	-7.474304	110.219654	378
340 .	-7.474427	110.219726	371
341 .	-7.474602	110.219728	376
342 .	-7.474826	110.219731	376
343 .	-7.475073	110.219734	376
344 .	-7.475343	110.219737	376
345 .	-7.476239	110.219747	385
346 .	-7.476568	110.219749	385
347 .	-7.47685	110.219751	385
348 .	-7.477489	110.219757	386
349 .	-7.477747	110.219759	385
350 .	-7.477934	110.219761	386
351 .	-7.47805	110.219762	386
352 .	-7.47819	110.219763	386
353 .	-7.478375	110.219787	386
354 .	-7.478653	110.219813	386
355 .	-7.478745	110.219813	385
356 .	-7.478884	110.219814	385
357 .	-7.478999	110.219838	385
358 .	-7.479114	110.219839	385
359 .	-7.479275	110.219863	385

N0	LAT	LONG	ALT (m)
360 .	-7.479389	110.219864	385
361 .	-7.479504	110.219865	385
362 .	-7.4798	110.219867	385
363 .	-7.479959	110.219868	385
364 .	-7.480209	110.219892	385
365 .	-7.480367	110.219893	385
366 .	-7.480458	110.219917	383
367 .	-7.480526	110.219917	383
368 .	-7.480931	110.219897	383
369 .	-7.481133	110.219898	383
370 .	-7.481447	110.219878	381
371 .	-7.481894	110.219881	381
372 .	-7.482227	110.219884	380
373 .	-7.482538	110.219887	380
374 .	-7.482825	110.219889	380
375 .	-7.483067	110.21989	380
376 .	-7.483352	110.219959	380
377 .	-7.483571	110.219916	380
378 .	-7.483702	110.219895	379
379 .	-7.483789	110.219873	379
380 .	-7.48392	110.219852	379
381 .	-7.484311	110.219833	379
382 .	-7.484548	110.219835	381
383 .	-7.484721	110.219836	381
384 .	-7.485001	110.219927	381
385 .	-7.485129	110.219994	381
386 .	-7.485151	110.220104	381
387 .	-7.485151	110.220126	381
388 .	-7.485151	110.220281	381
389 .	-7.485152	110.220435	381
390 .	-7.485174	110.220523	381
391 .	-7.485217	110.220677	378
392 .	-7.485239	110.220832	378
393 .	-7.485239	110.22092	378
394 .	-7.48511	110.221096	378
395 .	-7.485046	110.221141	378
396 .	-7.48496	110.221207	378
397 .	-7.484852	110.221273	378
398 .	-7.484744	110.221317	378
399 .	-7.484593	110.221362	378

N0	LAT	LONG	ALT (m)
400 .	-7.48429	110.221429	376
401 .	-7.48416	110.221473	376
402 .	-7.483964	110.221496	376
403 .	-7.483855	110.221518	376
404 .	-7.483768	110.221518	376
405 .	-7.483571	110.221541	379
406 .	-7.483396	110.221608	379
407 .	-7.483243	110.221653	379
408 .	-7.483089	110.221654	379
409 .	-7.482935	110.221654	379
410 .	-7.48278	110.221654	381
411 .	-7.482515	110.221655	381
412 .	-7.482249	110.221656	381
413 .	-7.482005	110.221656	381
414 .	-7.481783	110.221657	381
415 .	-7.481604	110.221657	381
416 .	-7.481358	110.221658	381
417 .	-7.481043	110.221659	380
418 .	-7.480592	110.22166	380
419 .	-7.480433	110.221683	380
420 .	-7.480342	110.221683	379
421 .	-7.48016	110.221707	379
422 .	-7.480114	110.221707	379
423 .	-7.479955	110.221707	379
424 .	-7.479772	110.221708	379
425 .	-7.479589	110.221708	379
426 .	-7.479428	110.221709	378
427 .	-7.47929	110.221709	378
428 .	-7.479106	110.22171	378
429 .	-7.478853	110.221734	378
430 .	-7.478621	110.221757	378
431 .	-7.478436	110.221804	378
432 .	-7.478296	110.221827	378
433 .	-7.478108	110.221874	378
434 .	-7.477991	110.221875	378
435 .	-7.477802	110.221875	378
436 .	-7.477614	110.221876	378
437 .	-7.477448	110.221877	378
438 .	-7.477306	110.221878	378
439 .	-7.477187	110.221878	378

N0	LAT	LONG	ALT (m)
440 .	-7.476973	110.221879	377
441 .	-7.47671	110.221881	377
442 .	-7.476567	110.221881	377
443 .	-7.476421	110.221905	377
444 .	-7.476275	110.22193	377
445 .	-7.476177	110.221953	371
446 .	-7.476008	110.222001	371
447 .	-7.47596	110.222001	371
448 .	-7.475863	110.222002	371
449 .	-7.475471	110.222004	371
450 .	-7.475347	110.222005	364
451 .	-7.475224	110.222029	364
452 .	-7.474985	110.222077	364
453 .	-7.474889	110.222078	364
454 .	-7.474793	110.222078	364
455 .	-7.474697	110.222102	364
456 .	-7.474553	110.222149	364
457 .	-7.474457	110.222197	371
458 .	-7.474289	110.222292	371
459 .	-7.474265	110.222339	371
460 .	-7.474218	110.222504	371
461 .	-7.474219	110.222599	371
462 .	-7.474219	110.222716	371
463 .	-7.47422	110.222858	371
464 .	-7.474269	110.222951	371
465 .	-7.474343	110.223092	371
466 .	-7.474417	110.223185	371
467 .	-7.47449	110.223279	371
468 .	-7.474611	110.223371	371
469 .	-7.474805	110.223463	371
470 .	-7.47507	110.223601	371
471 .	-7.475213	110.223553	371
472 .	-7.47538	110.223528	371
473 .	-7.475714	110.223501	367
474 .	-7.47607	110.223474	367
475 .	-7.476379	110.223447	364
476 .	-7.476733	110.223444	364
477 .	-7.47718	110.223416	362
478 .	-7.477467	110.223411	362
479 .	-7.477706	110.223407	362

N0	LAT	LONG	ALT (m)
480 .	-7.477872	110.223404	362
481 .	-7.478038	110.223425	372
482 .	-7.47818	110.223422	372
483 .	-7.478227	110.223422	372
484 .	-7.478322	110.223397	372
485 .	-7.478464	110.223394	372
486 .	-7.47877	110.223388	374
487 .	-7.479304	110.22338	374
488 .	-7.479649	110.223376	374
489 .	-7.480061	110.22337	374
490 .	-7.480381	110.223366	374
491 .	-7.48063	110.223363	373
492 .	-7.480812	110.223361	373
493 .	-7.480902	110.223337	373
494 .	-7.48097	110.223336	373
495 .	-7.481083	110.223312	373
496 .	-7.481578	110.22326	376
497 .	-7.481758	110.223235	376
498 .	-7.481981	110.223232	376
499 .	-7.48227	110.223229	378
500 .	-7.482581	110.223225	378
501 .	-7.482824	110.223245	378
502 .	-7.482957	110.223288	376
503 .	-7.483133	110.223308	376
504 .	-7.483199	110.223307	376
505 .	-7.483353	110.223306	376
506 .	-7.483506	110.223304	376
507 .	-7.483659	110.223302	376
508 .	-7.483813	110.223345	377
509 .	-7.483987	110.223409	377
510 .	-7.484205	110.223473	377
511 .	-7.484444	110.223514	377
512 .	-7.484617	110.223578	375
513 .	-7.484703	110.223621	375
514 .	-7.484854	110.223663	375
515 .	-7.48494	110.22375	375
516 .	-7.484984	110.223816	375
517 .	-7.485048	110.223948	375
518 .	-7.48507	110.224014	375
519 .	-7.485113	110.224124	375

N0	LAT	LONG	ALT (m)
520 .	-7.485134	110.224212	375
521 .	-7.485156	110.224388	375
522 .	-7.485178	110.224609	375
523 .	-7.485156	110.224742	374
524 .	-7.485135	110.224765	374
525 .	-7.485028	110.224857	374
526 .	-7.484899	110.224927	374
527 .	-7.484726	110.22502	374
528 .	-7.484618	110.225045	374
529 .	-7.484467	110.225093	372
530 .	-7.484402	110.225095	372
531 .	-7.484228	110.225122	372
532 .	-7.484119	110.225125	372
533 .	-7.484011	110.225173	372
534 .	-7.48377	110.22518	372
535 .	-7.483617	110.225183	370
536 .	-7.483463	110.225187	370
537 .	-7.483309	110.22519	370
538 .	-7.483089	110.22522	370
539 .	-7.482556	110.22524	366
540 .	-7.48231	110.225271	366
541 .	-7.482041	110.225301	366
542 .	-7.481524	110.225359	366
543 .	-7.481183	110.225395	361
544 .	-7.480864	110.225428	361
545 .	-7.480452	110.225463	361
546 .	-7.480315	110.225466	366
547 .	-7.4802	110.225468	366
548 .	-7.480063	110.225471	366
549 .	-7.479925	110.225474	363
550 .	-7.479696	110.225501	354
551 .	-7.479581	110.225503	354
552 .	-7.479329	110.22553	357
553 .	-7.479098	110.225559	357
554 .	-7.478887	110.225588	357
555 .	-7.478493	110.225665	363
556 .	-7.478355	110.225667	363
557 .	-7.478286	110.225668	363
558 .	-7.47817	110.22567	363
559 .	-7.477937	110.225675	363

N0	LAT	LONG	ALT (m)
560 .	-7.477727	110.225679	365
561 .	-7.477539	110.225683	365
562 .	-7.477399	110.225685	365
563 .	-7.477235	110.225689	365
564 .	-7.476976	110.225694	368
565 .	-7.476693	110.2257	368
566 .	-7.476455	110.225706	368
567 .	-7.476264	110.225711	368
568 .	-7.475976	110.225719	367
569 .	-7.475903	110.225721	367
570 .	-7.475758	110.225725	367
571 .	-7.475539	110.225732	367
572 .	-7.475393	110.225737	363
573 .	-7.475294	110.225787	363
574 .	-7.475196	110.225814	363
575 .	-7.475048	110.225866	363
576 .	-7.474877	110.225848	363
577 .	-7.474804	110.225849	363
578 .	-7.474684	110.225875	363
579 .	-7.474612	110.225901	363
580 .	-7.474419	110.225975	365
581 .	-7.474346	110.226048	365
582 .	-7.474322	110.226166	365
583 .	-7.474298	110.226285	365
584 .	-7.474298	110.226426	366
585 .	-7.474323	110.226614	366
586 .	-7.474396	110.226848	366
587 .	-7.474396	110.227037	366
588 .	-7.474372	110.227085	366
589 .	-7.474373	110.227273	369
590 .	-7.474446	110.227365	369
591 .	-7.474519	110.227434	369
592 .	-7.474664	110.227547	365
593 .	-7.474785	110.227661	365
594 .	-7.474882	110.227776	365
595 .	-7.474954	110.227867	365
596 .	-7.475124	110.228002	368
597 .	-7.475268	110.228044	368
598 .	-7.475581	110.228127	365
599 .	-7.475941	110.228161	365

N0	LAT	LONG	ALT (m)
600 .	-7.476275	110.22822	361
601 .	-7.476536	110.228281	361
602 .	-7.476773	110.22832	361
603 .	-7.477103	110.228357	356
604 .	-7.477385	110.228394	356
605 .	-7.477526	110.22839	356
606 .	-7.4779	110.228355	357
607 .	-7.478134	110.228325	357
608 .	-7.478577	110.228263	357
609 .	-7.479068	110.228173	355
610 .	-7.479415	110.228137	355
611 .	-7.479739	110.228056	357
612 .	-7.480015	110.228023	357
613 .	-7.480221	110.228016	357
614 .	-7.480381	110.227988	357
615 .	-7.480587	110.227981	359
616 .	-7.480701	110.227977	359
617 .	-7.48086	110.227971	359
618 .	-7.481042	110.227965	359
619 .	-7.481269	110.227958	356
620 .	-7.481473	110.227951	356
621 .	-7.481654	110.227944	356
622 .	-7.481789	110.227939	356
623 .	-7.482104	110.227928	348
624 .	-7.482239	110.227946	351
625 .	-7.482284	110.227945	351
626 .	-7.482463	110.227938	348
627 .	-7.482776	110.227898	348
628 .	-7.482932	110.22789	354
629 .	-7.483421	110.227865	354
630 .	-7.483685	110.227853	354
631 .	-7.483883	110.227844	364
632 .	-7.484234	110.227851	364
633 .	-7.484365	110.22789	364
634 .	-7.484496	110.227929	364
635 .	-7.484583	110.227971	360
636 .	-7.484736	110.228009	360
637 .	-7.484888	110.22807	360
638 .	-7.485148	110.228193	360
639 .	-7.485256	110.228233	360

N0	LAT	LONG	ALT (m)
640 .	-7.485343	110.22832	360
641 .	-7.48543	110.22843	360
642 .	-7.485497	110.228588	360
643 .	-7.485606	110.228698	360
644 .	-7.485671	110.228807	354
645 .	-7.485735	110.228893	354
646 .	-7.485864	110.22902	354
647 .	-7.485908	110.229175	354
648 .	-7.485844	110.229314	354
649 .	-7.485802	110.229406	354
650 .	-7.485738	110.229523	354
651 .	-7.48561	110.229734	347
652 .	-7.485502	110.229877	347
653 .	-7.48533	110.230047	345
654 .	-7.485223	110.230145	345
655 .	-7.485136	110.230151	345
656 .	-7.484918	110.23014	345
657 .	-7.484677	110.230103	345
658 .	-7.484436	110.230091	351
659 .	-7.484216	110.230079	351
660 .	-7.483952	110.230066	351
661 .	-7.483399	110.230064	355
662 .	-7.483199	110.230074	355
663 .	-7.483044	110.230083	355
664 .	-7.482866	110.230117	356
665 .	-7.482776	110.230123	356
666 .	-7.482486	110.230137	356
667 .	-7.482329	110.230142	356
668 .	-7.482127	110.230149	356
669 .	-7.481812	110.230165	354
670 .	-7.481336	110.230194	354
671 .	-7.481177	110.230203	350
672 .	-7.480859	110.230216	350
673 .	-7.480746	110.23022	350
674 .	-7.480541	110.230227	350
675 .	-7.480131	110.230264	355
676 .	-7.479879	110.230273	355
677 .	-7.479604	110.230283	355
678 .	-7.479513	110.230286	361
679 .	-7.47942	110.230267	361

N0	LAT	LONG	ALT (m)
680 .	-7.479143	110.230211	361
681 .	-7.478703	110.230207	361
682 .	-7.478261	110.230226	361
683 .	-7.477888	110.230242	361
684 .	-7.477583	110.230233	364
685 .	-7.47737	110.230245	364
686 .	-7.477133	110.230233	364
687 .	-7.476942	110.230244	366
688 .	-7.476704	110.230233	366
689 .	-7.476585	110.230239	366
690 .	-7.476441	110.230247	366
691 .	-7.476273	110.230256	366
692 .	-7.476077	110.230295	365
693 .	-7.475853	110.230339	365
694 .	-7.475629	110.230382	365
695 .	-7.475379	110.230404	358
696 .	-7.475177	110.230446	358
697 .	-7.474922	110.230518	358
698 .	-7.474872	110.230546	341
699 .	-7.474769	110.230698	341
700 .	-7.474647	110.230799	341
701 .	-7.474549	110.2309	341
702 .	-7.47445	110.231048	345
703 .	-7.474352	110.231196	345
704 .	-7.474328	110.231387	346
705 .	-7.474308	110.231502	346
706 .	-7.474312	110.231569	346
707 .	-7.474412	110.231656	346
708 .	-7.47454	110.231809	347
709 .	-7.474666	110.231939	347
710 .	-7.474813	110.232002	347
711 .	-7.474959	110.232041	347
712 .	-7.475439	110.232044	350
713 .	-7.475683	110.232075	350
714 .	-7.475829	110.232088	350
715 .	-7.476073	110.232116	350
716 .	-7.476428	110.232151	347
717 .	-7.476546	110.232147	347
718 .	-7.476665	110.232142	347
719 .	-7.47683	110.232159	347

N0	LAT	LONG	ALT (m)
720 .	-7.476971	110.232177	347
721 .	-7.477136	110.232218	337
722 .	-7.4773	110.23226	337
723 .	-7.477679	110.232309	337
724 .	-7.477871	110.232316	337
725 .	-7.478085	110.232348	343
726 .	-7.478109	110.232346	343
727 .	-7.478228	110.232311	343
728 .	-7.478682	110.232173	358
729 .	-7.478942	110.232128	361
730 .	-7.479827	110.231972	360
731 .	-7.480149	110.23193	360
732 .	-7.480358	110.231911	360
733 .	-7.480565	110.231893	358
734 .	-7.480679	110.231886	358
735 .	-7.480816	110.23188	358
736 .	-7.480906	110.231876	358
737 .	-7.48129	110.231865	350
738 .	-7.481448	110.231861	350
739 .	-7.481652	110.231872	350
740 .	-7.482215	110.231871	348
741 .	-7.482372	110.231882	348
742 .	-7.482575	110.23189	348
743 .	-7.482664	110.231907	348
744 .	-7.482932	110.231886	353
745 .	-7.483289	110.231879	353
746 .	-7.483532	110.231886	353
747 .	-7.483797	110.231892	353
748 .	-7.484018	110.231902	353
749 .	-7.484172	110.231916	348
750 .	-7.484326	110.23193	353
751 .	-7.484457	110.231968	353
752 .	-7.484589	110.231984	352
753 .	-7.484742	110.231976	352
754 .	-7.485004	110.231963	352
755 .	-7.485135	110.231958	352
756 .	-7.48531	110.231952	352
757 .	-7.485506	110.231944	348
758 .	-7.485855	110.231956	348
759 .	-7.486029	110.231974	348

N0	LAT	LONG	ALT (m)
760 .	-7.486117	110.232016	348

3. Tabel 9. Data lapangan daerah dataran (sekitar Alun-Alun Utara, DIY)

No	LAT	LONG	ALT (m)
1 .	-7.836364	110.315724	88
2 .	-7.835716	110.315713	84
3 .	-7.834959	110.315701	81
4 .	-7.834093	110.315686	85
5 .	-7.83009	110.315607	81
6 .	-7.827917	110.315793	81
7 .	-7.824759	110.31586	85
8 .	-7.821708	110.315915	101
9 .	-7.820836	110.316005	103
10 .	-7.8204	110.315995	99
11 .	-7.819308	110.315747	86
12 .	-7.818762	110.315624	86
13 .	-7.817997	110.315603	83
14 .	-7.817778	110.315597	86
15 .	-7.817231	110.315473	86
16 .	-7.816903	110.315464	89
17 .	-7.815259	110.315201	90
18 .	-7.813503	110.315046	91
19 .	-7.812184	110.314799	90
20 .	-7.810643	110.314551	88
21 .	-7.809872	110.314427	90
22 .	-7.80899	110.314409	93
23 .	-7.808439	110.3144	91
24 .	-7.807667	110.314387	91
25 .	-7.80601	110.31436	95
26 .	-7.803689	110.31421	92
27 .	-7.801585	110.314064	95
28 .	-7.80092	110.314053	98
29 .	-7.800366	110.314044	100
30 .	-7.799922	110.314036	100
31 .	-7.799035	110.31402	102
32 .	-7.798702	110.314014	102
33 .	-7.797591	110.313994	103
34 .	-7.79659	110.313976	103
35 .	-7.796034	110.313966	103
36 .	-7.795255	110.313952	105
37 .	-7.792915	110.313911	102
38 .	-7.791242	110.313881	103
39 .	-7.790125	110.313861	105

No	LAT	LONG	ALT (m)
40 .	-7.789343	110.313847	104
41 .	-7.788673	110.313837	105
42 .	-7.78789	110.313824	106
43 .	-7.786772	110.313806	110
44 .	-7.783748	110.313757	112
45 .	-7.782851	110.313743	112
46 .	-7.781617	110.313723	111
47 .	-7.780831	110.313711	112
48 .	-7.779933	110.313696	117
49 .	-7.779146	110.313796	118
50 .	-7.778696	110.313902	116
51 .	-7.778022	110.314116	116
52 .	-7.777572	110.314222	119
53 .	-7.77701	110.314438	122
54 .	-7.776784	110.314435	122
55 .	-7.775996	110.314648	122
56 .	-7.775659	110.314868	123
57 .	-7.775321	110.315088	119
58 .	-7.774758	110.315531	122
59 .	-7.77442	110.315639	123
60 .	-7.774083	110.316198	123
61 .	-7.773746	110.317095	122
62 .	-7.773296	110.317765	125
63 .	-7.773071	110.318101	123
64 .	-7.772397	110.319671	125
65 .	-7.772172	110.320232	125
66 .	-7.772286	110.320798	125
67 .	-7.772851	110.320919	125
68 .	-7.772964	110.321033	127
69 .	-7.773639	110.321603	127
70 .	-7.775776	110.322301	120
71 .	-7.777017	110.32277	122
72 .	-7.778598	110.323249	121
73 .	-7.779274	110.323484	121
74 .	-7.780286	110.323612	121
75 .	-7.781073	110.323736	122
76 .	-7.781859	110.323746	122
77 .	-7.782755	110.323757	118
78 .	-7.783987	110.323771	117
79 .	-7.78533	110.323676	113

No	LAT	LONG	ALT (m)
80 .	-7.788241	110.323495	113
81 .	-7.793263	110.323346	108
82 .	-7.794154	110.323357	106
83 .	-7.794265	110.323358	106
84 .	-7.796044	110.323382	103
85 .	-7.799816	110.322869	100
86 .	-7.802365	110.32257	100
87 .	-7.805682	110.322287	92
88 .	-7.806676	110.322191	94
89 .	-7.807228	110.322198	98
90 .	-7.808	110.322206	96
91 .	-7.80833	110.322209	96
92 .	-7.809432	110.32222	91
93 .	-7.810534	110.322231	91
94 .	-7.811744	110.322248	91
95 .	-7.813503	110.322615	88
96 .	-7.814382	110.323076	91
97 .	-7.81504	110.323197	89
98 .	-7.815479	110.323202	86
99 .	-7.816905	110.323218	86
100 .	-7.819206	110.323247	88
101 .	-7.82183	110.323286	83
102 .	-7.823247	110.323314	80
103 .	-7.824009	110.323332	80
104 .	-7.825967	110.323368	81
105 .	-7.828143	110.323399	79
106 .	-7.829013	110.323409	78
107 .	-7.830319	110.323532	78
108 .	-7.830645	110.323535	77
109 .	-7.831077	110.323546	77
110 .	-7.831615	110.323562	79
111 .	-7.832153	110.323468	84
112 .	-7.833979	110.323521	88
113 .	-7.83516	110.323551	89
114 .	-7.835804	110.323897	97
115 .	-7.83591	110.325112	100
116 .	-7.83591	110.325662	106
117 .	-7.835802	110.326212	106
118 .	-7.835585	110.326321	109
119 .	-7.835369	110.326758	111

No	LAT	LONG	ALT (m)
120 .	-7.835045	110.327414	106
121 .	-7.834291	110.328502	95
122 .	-7.833645	110.32893	95
123 .	-7.832355	110.329562	93
124 .	-7.831708	110.32999	87
125 .	-7.831055	110.330429	84
126 .	-7.830511	110.330866	83
127 .	-7.829971	110.330857	81
128 .	-7.829538	110.330961	85
129 .	-7.827263	110.331144	86
130 .	-7.824005	110.331201	86
131 .	-7.821607	110.331164	90
132 .	-7.81975	110.33114	90
133 .	-7.818438	110.331123	90
134 .	-7.817015	110.331104	93
135 .	-7.816138	110.331093	90
136 .	-7.814602	110.331073	91
137 .	-7.811965	110.331044	95
138 .	-7.808772	110.331002	92
139 .	-7.806786	110.330865	91
140 .	-7.806344	110.33086	91
141 .	-7.806124	110.330859	93
142 .	-7.805682	110.330858	93
143 .	-7.804357	110.330844	97
144 .	-7.800148	110.330792	102
145 .	-7.798263	110.330885	101
146 .	-7.79682	110.330983	104
147 .	-7.796043	110.330975	104
148 .	-7.794598	110.330961	106
149 .	-7.793152	110.330947	124
150 .	-7.791704	110.330933	112
151 .	-7.790027	110.330908	115
152 .	-7.788131	110.331114	113
153 .	-7.785561	110.331201	114
154 .	-7.784778	110.331305	115
155 .	-7.783994	110.331409	113
156 .	-7.783659	110.331406	119
157 .	-7.782762	110.331397	121
158 .	-7.781415	110.331381	122
159 .	-7.780741	110.331373	124

No	LAT	LONG	ALT (m)
160 .	-7.779729	110.331473	122
161 .	-7.77894	110.331912	122
162 .	-7.778153	110.332352	122
163 .	-7.777702	110.332572	122
164 .	-7.77668	110.33289	122
165 .	-7.776452	110.332998	122
166 .	-7.776002	110.333444	122
167 .	-7.77544	110.334339	123
168 .	-7.77499	110.335236	125
169 .	-7.774878	110.335798	125
170 .	-7.774765	110.336248	125
171 .	-7.774765	110.33681	124
172 .	-7.774878	110.337937	122
173 .	-7.775328	110.338503	122
174 .	-7.775891	110.339182	125
175 .	-7.776228	110.339634	124
176 .	-7.776903	110.340089	120
177 .	-7.778141	110.340324	115
178 .	-7.779491	110.340447	117
179 .	-7.779942	110.340451	118
180 .	-7.78163	110.340467	120
181 .	-7.785223	110.340501	109
182 .	-7.790256	110.340544	110
183 .	-7.792152	110.34056	108
184 .	-7.794602	110.34058	107
185 .	-7.794935	110.340583	107
186 .	-7.79538	110.340586	107
187 .	-7.795825	110.34059	107
188 .	-7.799377	110.340506	103
189 .	-7.801372	110.34041	102
190 .	-7.805022	110.340441	99
191 .	-7.806678	110.340454	100
192 .	-7.808663	110.340582	99
193 .	-7.808994	110.340473	100
194 .	-7.809545	110.340478	100
195 .	-7.812075	110.340498	97
196 .	-7.813614	110.340511	93
197 .	-7.816685	110.340648	91
198 .	-7.819531	110.340894	87
199 .	-7.820406	110.341123	86

No	LAT	LONG	ALT (m)
200 .	-7.821171	110.341239	86
201 .	-7.821608	110.341131	89
202 .	-7.822809	110.340919	87
203 .	-7.826178	110.34052	83
204 .	-7.828885	110.340446	81
205 .	-7.830729	110.340461	79
206 .	-7.832242	110.340478	73
207 .	-7.832782	110.340484	73
208 .	-7.832998	110.340596	75
209 .	-7.833541	110.341149	75
210 .	-7.833651	110.341479	78
211 .	-7.833978	110.342029	82
212 .	-7.833981	110.342907	87
213 .	-7.833875	110.343346	87
214 .	-7.83366	110.344114	77
215 .	-7.833444	110.344552	77
216 .	-7.833232	110.34576	82
217 .	-7.832479	110.346633	82
218 .	-7.831831	110.346958	81
219 .	-7.830534	110.347719	82
220 .	-7.829668	110.348043	85
221 .	-7.828475	110.348144	81
222 .	-7.823899	110.348897	90
223 .	-7.818218	110.349643	91
224 .	-7.815259	110.349962	96
225 .	-7.813723	110.350177	97
226 .	-7.813174	110.350174	95
227 .	-7.810536	110.34994	98
228 .	-7.806239	110.349808	101
229 .	-7.801709	110.349786	105
230 .	-7.79927	110.350218	106
231 .	-7.798937	110.350216	106
232 .	-7.797159	110.350205	109
233 .	-7.792262	110.350179	112
234 .	-7.788805	110.350163	115
235 .	-7.787465	110.350158	113
236 .	-7.786906	110.350155	117
237 .	-7.786124	110.350152	117
238 .	-7.784001	110.350144	118
239 .	-7.781532	110.350131	122

No	LAT	LONG	ALT (m)
240 .	-7.778731	110.35012	126
241 .	-7.77693	110.350111	128
242 .	-7.776253	110.350107	128
243 .	-7.775468	110.35078	129
244 .	-7.774908	110.351228	130
245 .	-7.773783	110.352124	134
246 .	-7.77322	110.35291	135
247 .	-7.772882	110.353246	132
248 .	-7.772545	110.354033	134
249 .	-7.772546	110.354708	135
250 .	-7.772546	110.354821	135
251 .	-7.772547	110.355271	135
252 .	-7.772548	110.356059	134
253 .	-7.772771	110.356622	135
254 .	-7.773218	110.357185	132
255 .	-7.773778	110.357523	129
256 .	-7.774565	110.357637	129
257 .	-7.775802	110.357751	126
258 .	-7.776926	110.357978	127
259 .	-7.778386	110.358094	125
260 .	-7.779177	110.358208	125
261 .	-7.780079	110.358099	124
262 .	-7.781985	110.357878	115
263 .	-7.785676	110.357772	121
264 .	-7.787909	110.357664	115
265 .	-7.789583	110.357668	109
266 .	-7.791482	110.357673	114
267 .	-7.794491	110.35768	112
268 .	-7.79616	110.358132	109
269 .	-7.796605	110.358133	110
270 .	-7.798494	110.358137	108
271 .	-7.802814	110.358258	105
272 .	-7.804472	110.358484	103
273 .	-7.807121	110.358712	101
274 .	-7.808334	110.358714	100
275 .	-7.809215	110.358716	98
276 .	-7.811966	110.358499	95
277 .	-7.814931	110.358506	94
278 .	-7.818217	110.358623	93
279 .	-7.819858	110.358738	91

No	LAT	LONG	ALT (m)
280 .	-7.820623	110.358739	88
281 .	-7.822588	110.358633	88
282 .	-7.825314	110.358638	88
283 .	-7.826294	110.35864	89
284 .	-7.827599	110.358642	88
285 .	-7.82836	110.358754	87
286 .	-7.829881	110.358757	83
287 .	-7.832376	110.358983	83
288 .	-7.833785	110.359206	79
289 .	-7.834651	110.359428	80
290 .	-7.835408	110.35987	78
291 .	-7.835408	110.360201	78
292 .	-7.835408	110.360862	78
293 .	-7.835407	110.361854	76
294 .	-7.835407	110.362846	77
295 .	-7.835407	110.363397	78
296 .	-7.835406	110.364609	79
297 .	-7.835406	110.36538	78
298 .	-7.834973	110.365711	79
299 .	-7.832268	110.366374	81
300 .	-7.824656	110.367042	86
301 .	-7.821384	110.367266	93
302 .	-7.8192	110.367379	94
303 .	-7.818216	110.36738	95
304 .	-7.817778	110.36738	97
305 .	-7.817231	110.367381	97
306 .	-7.815259	110.367383	97
307 .	-7.810096	110.367055	102
308 .	-7.808885	110.367056	101
309 .	-7.807012	110.367057	105
310 .	-7.806351	110.36728	104
311 .	-7.804696	110.367281	107
312 .	-7.800273	110.367397	111
313 .	-7.795164	110.367738	116
314 .	-7.791706	110.367855	118
315 .	-7.790478	110.367856	121
316 .	-7.78992	110.367857	117
317 .	-7.787236	110.367748	114
318 .	-7.782784	110.367414	128
319 .	-7.781664	110.367415	128

No	LAT	LONG	ALT (m)
320 .	-7.779641	110.367417	129
321 .	-7.778629	110.368204	130
322 .	-7.778404	110.368204	130
323 .	-7.777619	110.368205	132
324 .	-7.776833	110.368318	134
325 .	-7.775586	110.368658	133
326 .	-7.774795	110.369109	129
327 .	-7.774009	110.37001	124
328 .	-7.773907	110.371133	133
329 .	-7.773796	110.371358	133
330 .	-7.773693	110.372481	133
331 .	-7.773805	110.372593	133
332 .	-7.774139	110.373043	139
333 .	-7.774805	110.373493	138
334 .	-7.775596	110.373939	139
335 .	-7.776386	110.374273	134
336 .	-7.777288	110.374607	132
337 .	-7.778185	110.374829	133
338 .	-7.779307	110.374938	132
339 .	-7.781885	110.375267	131
340 .	-7.782892	110.375376	128
341 .	-7.783675	110.375373	128
342 .	-7.786915	110.37514	124
343 .	-7.790151	110.374794	118
344 .	-7.795051	110.37433	115
345 .	-7.797052	110.374323	113
346 .	-7.798053	110.37443	112
347 .	-7.799387	110.374423	110
348 .	-7.800382	110.374421	111
349 .	-7.805798	110.374405	86
350 .	-7.807894	110.374396	94
351 .	-7.808885	110.374393	95
352 .	-7.809546	110.374502	95
353 .	-7.810426	110.3745	92
354 .	-7.812515	110.374604	92
355 .	-7.815697	110.374815	93
356 .	-7.818546	110.375362	86
357 .	-7.820078	110.375468	88
358 .	-7.822264	110.375793	85
359 .	-7.823356	110.375789	86

No	LAT	LONG	ALT (m)
360 .	-7.824554	110.375783	85
361 .	-7.825642	110.375778	85
362 .	-7.826838	110.375772	84
363 .	-7.827924	110.375767	81
364 .	-7.828685	110.375874	81
365 .	-7.82988	110.376091	83
366 .	-7.830531	110.376419	81
367 .	-7.831183	110.376858	81
368 .	-7.832159	110.377737	83
369 .	-7.832159	110.378289	80
370 .	-7.832269	110.379172	79
371 .	-7.832485	110.379943	80
372 .	-7.832485	110.380495	80
373 .	-7.832269	110.380827	81
374 .	-7.831835	110.381381	81
375 .	-7.830859	110.382601	84
376 .	-7.830533	110.382934	84
377 .	-7.830207	110.383267	82
378 .	-7.829882	110.383711	82
379 .	-7.829556	110.384044	82
380 .	-7.82923	110.384378	82
381 .	-7.827708	110.384387	87
382 .	-7.824114	110.38441	91
383 .	-7.821277	110.384428	91
384 .	-7.815478	110.384469	94
385 .	-7.812075	110.384493	94
386 .	-7.809765	110.384729	100
387 .	-7.809215	110.384844	99
388 .	-7.808334	110.384849	96
389 .	-7.805687	110.384868	102
390 .	-7.803146	110.384885	106
391 .	-7.798164	110.384917	109
392 .	-7.794832	110.384941	114
393 .	-7.793386	110.38495	118
394 .	-7.791494	110.385298	120
395 .	-7.790602	110.385304	121
396 .	-7.790156	110.385307	121
397 .	-7.789598	110.385311	121
398 .	-7.787588	110.385326	125
399 .	-7.786694	110.385332	126

No	LAT	LONG	ALT (m)
400 .	-7.785577	110.385339	126
401 .	-7.784235	110.385684	129
402 .	-7.780544	110.386602	131
403 .	-7.778635	110.387626	134
404 .	-7.777849	110.387968	134
405 .	-7.777401	110.388533	134
406 .	-7.77684	110.388873	135
407 .	-7.776054	110.389215	136
408 .	-7.77583	110.389554	136
409 .	-7.77583	110.389891	140
410 .	-7.775942	110.390564	137
411 .	-7.776278	110.390787	134
412 .	-7.777175	110.391006	134
413 .	-7.777624	110.391115	134
414 .	-7.778185	110.391336	133
415 .	-7.778859	110.391442	133
416 .	-7.779646	110.391658	130
417 .	-7.779984	110.391655	130
418 .	-7.780433	110.39165	130
419 .	-7.782106	110.391756	126
420 .	-7.784793	110.391845	125
421 .	-7.789929	110.391803	117
422 .	-7.793383	110.391772	115
423 .	-7.796052	110.39197	112
424 .	-7.79683	110.392075	112
425 .	-7.797052	110.392072	111
426 .	-7.799161	110.39205	109
427 .	-7.805134	110.392445	101
428 .	-7.810095	110.393069	95
429 .	-7.812734	110.393374	90
430 .	-7.815916	110.394118	96
431 .	-7.816793	110.394441	93
432 .	-7.81745	110.394324	88
433 .	-7.818216	110.394094	87
434 .	-7.820843	110.393632	90
435 .	-7.821933	110.393506	91
436 .	-7.825204	110.393361	85
437 .	-7.826511	110.393349	83
438 .	-7.827599	110.39345	83
439 .	-7.828252	110.393444	82

No	LAT	LONG	ALT (m)
440 .	-7.828796	110.393439	80
441 .	-7.830421	110.393859	80
442 .	-7.83129	110.394624	80
443 .	-7.83129	110.394955	78
444 .	-7.83129	110.395838	81
445 .	-7.831615	110.396497	81
446 .	-7.831724	110.397379	80
447 .	-7.831509	110.397825	80
448 .	-7.830315	110.398611	82
449 .	-7.827598	110.399416	86
450 .	-7.822042	110.401145	90
451 .	-7.818764	110.401852	92
452 .	-7.817231	110.401872	94
453 .	-7.814051	110.401691	97
454 .	-7.812184	110.401493	96
455 .	-7.807891	110.401104	100
456 .	-7.805353	110.401023	103
457 .	-7.803917	110.401039	106
458 .	-7.802811	110.401052	106
459 .	-7.802037	110.401061	107
460 .	-7.80093	110.401073	108
461 .	-7.795273	110.401138	114
462 .	-7.791156	110.401185	114
463 .	-7.789041	110.401317	118
464 .	-7.788259	110.40144	120
465 .	-7.787924	110.401444	120
466 .	-7.786024	110.401467	123
467 .	-7.783114	110.401726	127
468 .	-7.781881	110.402191	135
469 .	-7.780085	110.403	130
470 .	-7.778511	110.403582	131
471 .	-7.777837	110.403928	132
472 .	-7.777388	110.404269	132
473 .	-7.77694	110.404498	133
474 .	-7.776159	110.405512	137
475 .	-7.775489	110.406414	135
476 .	-7.775492	110.407084	135
477 .	-7.776055	110.407637	134
478 .	-7.776505	110.407968	137
479 .	-7.777067	110.408185	136

No	LAT	LONG	ALT (m)
480 .	-7.778413	110.408394	134
481 .	-7.779988	110.408592	131
482 .	-7.780211	110.408815	131
483 .	-7.781104	110.408919	132
484 .	-7.781886	110.409137	131
485 .	-7.783004	110.409236	126
486 .	-7.784237	110.40944	127
487 .	-7.785581	110.40953	125
488 .	-7.786364	110.409517	121
489 .	-7.788258	110.40961	120
490 .	-7.790933	110.409687	117
491 .	-7.792604	110.409662	114
492 .	-7.794273	110.40975	109
493 .	-7.795495	110.409734	111
494 .	-7.797381	110.409937	109
495 .	-7.797713	110.410046	109
496 .	-7.800042	110.410011	108
497 .	-7.807118	110.40979	99
498 .	-7.811963	110.41028	94
499 .	-7.812403	110.410268	91
500 .	-7.815587	110.409885	93
501 .	-7.820407	110.409607	87
502 .	-7.822594	110.409577	83
503 .	-7.822921	110.40957	85
504 .	-7.825098	110.409302	86
505 .	-7.827928	110.408926	84
506 .	-7.829882	110.408891	82
507 .	-7.830858	110.409094	80
508 .	-7.832051	110.409628	79
509 .	-7.833352	110.40994	80
510 .	-7.833679	110.410269	80
511 .	-7.834006	110.410709	75
512 .	-7.834332	110.41159	77
513 .	-7.834332	110.411921	77
514 .	-7.834441	110.412583	77
515 .	-7.834875	110.413239	75
516 .	-7.834551	110.413797	79
517 .	-7.833899	110.415238	80
518 .	-7.833464	110.416124	80
519 .	-7.832704	110.416577	84

No	LAT	LONG	ALT (m)
520 .	-7.831838	110.417256	82
521 .	-7.831078	110.417713	79
522 .	-7.830428	110.418057	80
523 .	-7.829776	110.41818	80
524 .	-7.824881	110.418829	81
525 .	-7.823247	110.419085	85
526 .	-7.818437	110.419402	90
527 .	-7.817451	110.41953	90
528 .	-7.816794	110.419542	91
529 .	-7.812512	110.419278	91
530 .	-7.807778	110.419026	102
531 .	-7.805792	110.41895	96
532 .	-7.803471	110.418993	102
533 .	-7.802475	110.419015	101
534 .	-7.796598	110.419122	103
535 .	-7.790475	110.419233	113
536 .	-7.789359	110.419254	111
537 .	-7.788802	110.419261	111
538 .	-7.787799	110.419273	120
539 .	-7.78724	110.419284	120
540 .	-7.78343	110.419362	114
541 .	-7.780846	110.419415	114
542 .	-7.77882	110.419569	117
543 .	-7.777698	110.419698	124
544 .	-7.776689	110.419823	125
545 .	-7.775567	110.419836	122
546 .	-7.775343	110.419838	123

4. Tabel 10. Data lapangan daerah perbatasan daratan dan lautan,

(Pantai, Glagah, Temon, Kulon Progo, DIY).

No	LAT	LONG	ALT (m)
1 .	-7.922165	109.9808	0
2 .	-7.916693	109.9808	0
3 .	-7.912003	109.9808	0
4 .	-7.908095	109.9808	0
5 .	-7.903404	109.9806	0
6 .	-7.901059	109.9806	0
7 .	-7.898454	109.9806	0
8 .	-7.892461	109.9806	0
9 .	-7.889595	109.9806	0
10 .	-7.886729	109.9806	0
11 .	-7.884644	109.9806	0
12 .	-7.882038	109.9806	0
13 .	-7.880475	109.9806	0
14 .	-7.879172	109.9806	0
15 .	-7.877348	109.9806	11
16 .	-7.875524	109.9808	6
17 .	-7.8737	109.9811	6
18 .	-7.871094	109.9813	13
19 .	-7.870313	109.9816	14
20 .	-7.868228	109.9816	16
21 .	-7.866404	109.9816	13
22 .	-7.86458	109.9816	14
23 .	-7.861713	109.9816	16
24 .	-7.859629	109.9819	9
25 .	-7.859107	109.9821	9
26 .	-7.857023	109.9827	9
27 .	-7.855981	109.9832	8
28 .	-7.854938	109.9834	8
29 .	-7.853375	109.9837	11
30 .	-7.850248	109.9842	9
31 .	-7.848684	109.9848	8
32 .	-7.8466	109.9858	9
33 .	-7.845297	109.9869	10
34 .	-7.843994	109.9877	10
35 .	-7.842171	109.9892	17
36 .	-7.841129	109.99	18

No	LAT	LONG	ALT (m)
37 .	-7.840348	109.9913	16
38 .	-7.839566	109.9924	14
39 .	-7.838785	109.9934	13
40 .	-7.838264	109.9942	13
41 .	-7.837223	109.9966	13
42 .	-7.836181	109.9979	14
43 .	-7.836182	109.9992	18
44 .	-7.836964	110.0003	21
45 .	-7.838008	110.0019	20
46 .	-7.838008	110.0032	19
47 .	-7.838791	110.0042	19
48 .	-7.839833	110.0045	19
49 .	-7.840355	110.0045	19
50 .	-7.842179	110.005	22
51 .	-7.844004	110.0053	21
52 .	-7.845828	110.0056	17
53 .	-7.847131	110.0056	13
54 .	-7.847913	110.0056	13
55 .	-7.848695	110.0056	12
56 .	-7.849998	110.0058	12
57 .	-7.851822	110.0061	12
58 .	-7.853907	110.0061	11
59 .	-7.856773	110.0066	10
60 .	-7.858597	110.0069	11
61 .	-7.860942	110.0069	9
62 .	-7.861985	110.0069	10
63 .	-7.863287	110.0069	10
64 .	-7.865372	110.0066	10
65 .	-7.867456	110.0066	8
66 .	-7.86928	110.0066	8
67 .	-7.871104	110.0066	15
68 .	-7.873188	110.0066	15
69 .	-7.87892	110.0066	13
70 .	-7.880744	110.0066	6
71 .	-7.882567	110.0066	8
72 .	-7.884391	110.0066	6
73 .	-7.884912	110.0066	6
74 .	-7.886215	110.0066	5
75 .	-7.890123	110.0066	0
76 .	-7.891686	110.0063	0

No	LAT	LONG	ALT (m)
77 .	-7.896375	110.0061	0
78 .	-7.901064	110.0061	0
79 .	-7.902367	110.0061	0
80 .	-7.904451	110.0061	0
81 .	-7.906535	110.0061	0
82 .	-7.907056	110.0061	0
83 .	-7.90888	110.0061	0
84 .	-7.910443	110.0058	0
85 .	-7.912527	110.0058	0
86 .	-7.915393	110.0058	0
87 .	-7.917216	110.0058	0
88 .	-7.918258	110.0058	0
89 .	-7.920342	110.0061	0
90 .	-7.921645	110.0066	0
91 .	-7.923469	110.0079	0
92 .	-7.92425	110.0092	0
93 .	-7.92425	110.0103	0
94 .	-7.92425	110.0119	0
95 .	-7.92425	110.0134	0
96 .	-7.92425	110.0153	0
97 .	-7.924511	110.0174	0
98 .	-7.924772	110.0179	0
99 .	-7.925293	110.0203	0
100 .	-7.924772	110.0211	0
101 .	-7.92373	110.0221	0
102 .	-7.921646	110.025	0
103 .	-7.920864	110.0263	0
104 .	-7.920604	110.0271	0
105 .	-7.920343	110.0279	0
106 .	-7.920083	110.0303	0
107 .	-7.91878	110.0313	0
108 .	-7.918259	110.0313	0
109 .	-7.915915	110.0313	0
110 .	-7.914091	110.0313	0
111 .	-7.912789	110.0313	0
112 .	-7.910445	110.0313	0
113 .	-7.908882	110.0316	0
114 .	-7.907319	110.0316	0
115 .	-7.902109	110.0321	0
116 .	-7.900286	110.0321	0

No	LAT	LONG	ALT (m)
117 .	-7.898462	110.0327	0
118 .	-7.896639	110.0329	0
119 .	-7.894295	110.0332	0
120 .	-7.893774	110.0332	0
121 .	-7.892732	110.0332	0
122 .	-7.890387	110.0332	0
123 .	-7.888564	110.0332	0
124 .	-7.885438	110.0329	15
125 .	-7.883615	110.0329	15
126 .	-7.880489	110.0329	12
127 .	-7.877623	110.0329	12
128 .	-7.874758	110.0329	18
129 .	-7.871892	110.0329	13
130 .	-7.87059	110.0329	9
131 .	-7.868245	110.0332	9
132 .	-7.866421	110.0332	9
133 .	-7.865119	110.0332	13
134 .	-7.864077	110.0332	17
135 .	-7.862774	110.0332	13
136 .	-7.857042	110.0332	17
137 .	-7.854437	110.0332	25
138 .	-7.852353	110.0334	51
139 .	-7.848705	110.0342	55
140 .	-7.84636	110.0345	129
141 .	-7.844536	110.0353	93
142 .	-7.842191	110.0369	102
143 .	-7.841149	110.0382	113
144 .	-7.839326	110.0392	69
145 .	-7.834896	110.0424	88
146 .	-7.833333	110.0447	115
147 .	-7.830989	110.0484	107
148 .	-7.830728	110.049	117
149 .	-7.830468	110.0508	82
150 .	-7.830468	110.0518	201
151 .	-7.830729	110.054	172
152 .	-7.831251	110.0545	163
153 .	-7.832293	110.0555	192
154 .	-7.833075	110.0563	176
155 .	-7.834378	110.0584	234
156 .	-7.836203	110.06	205

No	LAT	LONG	ALT (m)
157 .	-7.838809	110.0613	181
158 .	-7.840112	110.0621	135
159 .	-7.843239	110.0629	82
160 .	-7.844541	110.0634	45
161 .	-7.847147	110.0639	41
162 .	-7.84871	110.0642	36
163 .	-7.851576	110.0645	35
164 .	-7.855745	110.065	31
165 .	-7.857308	110.0653	36
166 .	-7.859131	110.0655	43
167 .	-7.861476	110.0658	53
168 .	-7.862518	110.0658	57
169 .	-7.866165	110.0655	31
170 .	-7.871896	110.065	18
171 .	-7.87398	110.065	12
172 .	-7.876845	110.065	15
173 .	-7.883357	110.0666	17
174 .	-7.885962	110.0668	9
175 .	-7.887785	110.0671	7
176 .	-7.889608	110.0674	9
177 .	-7.890911	110.0674	7
178 .	-7.892994	110.0674	7
179 .	-7.896641	110.0674	6
180 .	-7.900287	110.0674	13
181 .	-7.906278	110.0676	10
182 .	-7.908622	110.0682	13
183 .	-7.911227	110.0689	8
184 .	-7.912008	110.0689	8
185 .	-7.91305	110.0689	8
186 .	-7.916436	110.0689	0
187 .	-7.917738	110.0687	0
188 .	-7.919301	110.0687	0
189 .	-7.921124	110.0687	0
190 .	-7.923208	110.0687	0
191 .	-7.925292	110.0687	0
192 .	-7.927636	110.0687	0
193 .	-7.928938	110.0687	0
194 .	-7.929199	110.0692	0
195 .	-7.929199	110.0711	0
196 .	-7.929459	110.0724	0

No	LAT	LONG	ALT (m)
197 .	-7.92998	110.0734	0
198 .	-7.931282	110.075	0
199 .	-7.931543	110.0755	0
200 .	-7.933366	110.0771	0
201 .	-7.933887	110.0779	0
202 .	-7.933106	110.0787	0
203 .	-7.932064	110.0797	0
204 .	-7.92998	110.0826	0
205 .	-7.928677	110.085	0
206 .	-7.928156	110.0881	0
207 .	-7.928156	110.0895	0
208 .	-7.928156	110.0921	0
209 .	-7.928416	110.0929	0
210 .	-7.928677	110.0952	0
211 .	-7.926593	110.096	0
212 .	-7.922686	110.0971	9
213 .	-7.9193	110.0973	11
214 .	-7.917997	110.0973	11
215 .	-7.916174	110.0973	10
216 .	-7.913569	110.0976	10
217 .	-7.908621	110.0984	8
218 .	-7.906797	110.0989	8
219 .	-7.905235	110.0995	9
220 .	-7.903932	110.1	12
221 .	-7.90263	110.1	9
222 .	-7.898984	110.0984	4
223 .	-7.896119	110.0976	13
224 .	-7.892733	110.0971	8
225 .	-7.890128	110.0966	11
226 .	-7.888305	110.096	7
227 .	-7.885961	110.0958	12
228 .	-7.880752	110.0952	18
229 .	-7.878407	110.0952	19
230 .	-7.877105	110.0952	20
231 .	-7.875281	110.096	27
232 .	-7.873979	110.096	27
233 .	-7.872416	110.096	49
234 .	-7.871374	110.096	51
235 .	-7.868509	110.096	55
236 .	-7.864601	110.096	64

No	LAT	LONG	ALT (m)
237 .	-7.863299	110.096	144
238 .	-7.860694	110.0958	218
239 .	-7.859391	110.0958	227
240 .	-7.857828	110.0958	241
241 .	-7.856526	110.0958	267
242 .	-7.854181	110.0958	266
243 .	-7.8534	110.0958	261
244 .	-7.851576	110.0955	214
245 .	-7.849492	110.0955	196
246 .	-7.847668	110.0955	204
247 .	-7.846886	110.0955	194
248 .	-7.845844	110.0966	147
249 .	-7.845062	110.0973	127
250 .	-7.843238	110.0994	133
251 .	-7.841935	110.1005	112
252 .	-7.840632	110.1015	103
253 .	-7.838808	110.1031	119
254 .	-7.837505	110.1044	137
255 .	-7.836462	110.106	143
256 .	-7.83568	110.1076	156
257 .	-7.834898	110.1089	153
258 .	-7.834377	110.1102	172
259 .	-7.834116	110.1126	200
260 .	-7.834115	110.1144	204
261 .	-7.834376	110.1152	211
262 .	-7.834896	110.1171	250
263 .	-7.835417	110.1184	241
264 .	-7.835938	110.1194	233
265 .	-7.835938	110.12	222
266 .	-7.836459	110.1215	182
267 .	-7.836979	110.1226	157
268 .	-7.837761	110.1231	157
269 .	-7.839845	110.1239	129
270 .	-7.840888	110.1244	132
271 .	-7.84219	110.125	127
272 .	-7.844535	110.1265	119
273 .	-7.845577	110.1271	111
274 .	-7.846619	110.1273	93
275 .	-7.848704	110.1276	75
276 .	-7.853133	110.1281	61

No	LAT	LONG	ALT (m)
277 .	-7.854696	110.1281	54
278 .	-7.85652	110.1281	49
279 .	-7.857822	110.1284	49
280 .	-7.859385	110.1284	44
281 .	-7.862251	110.1284	39
282 .	-7.864335	110.1284	40
283 .	-7.866419	110.1284	27
284 .	-7.867722	110.1284	23
285 .	-7.870066	110.1284	17
286 .	-7.872932	110.1284	19
287 .	-7.874755	110.1286	20
288 .	-7.875537	110.1286	18
289 .	-7.877621	110.1286	18
290 .	-7.878402	110.1286	19
291 .	-7.881267	110.1286	11
292 .	-7.884133	110.1281	12
293 .	-7.889082	110.1281	15
294 .	-7.891687	110.1281	14
295 .	-7.89351	110.1281	9
296 .	-7.896115	110.1281	9
297 .	-7.898199	110.1284	8
298 .	-7.902106	110.1289	9
299 .	-7.902887	110.1289	7
300 .	-7.90445	110.1286	6
301 .	-7.905752	110.1284	16
302 .	-7.907055	110.1284	14
303 .	-7.909659	110.1284	14
304 .	-7.91018	110.1284	14
305 .	-7.911483	110.1284	16
306 .	-7.913045	110.1286	10
307 .	-7.913827	110.1286	6
308 .	-7.91565	110.1286	7
309 .	-7.917995	110.1286	6
310 .	-7.919557	110.1286	5
311 .	-7.920339	110.1286	8
312 .	-7.922162	110.1289	10
313 .	-7.923465	110.1292	11
314 .	-7.926069	110.13	15
315 .	-7.92659	110.131	12
316 .	-7.92659	110.1321	8

No	LAT	LONG	ALT (m)
317 .	-7.92659	110.1339	7
318 .	-7.92659	110.1352	6
319 .	-7.926069	110.1371	12
320 .	-7.925548	110.1384	8
321 .	-7.925287	110.1405	10
322 .	-7.925287	110.1421	14
323 .	-7.925286	110.1439	8
324 .	-7.924505	110.1455	11
325 .	-7.923723	110.1478	12
326 .	-7.922681	110.1494	10
327 .	-7.921639	110.1502	13
328 .	-7.919294	110.1515	5
329 .	-7.916168	110.1531	11
330 .	-7.913823	110.1539	14
331 .	-7.910176	110.1544	14
332 .	-7.902882	110.1552	13
333 .	-7.901319	110.1552	8
334 .	-7.899756	110.1549	7
335 .	-7.898454	110.1549	7
336 .	-7.89637	110.1549	6
337 .	-7.893765	110.1549	8
338 .	-7.889597	110.1547	9
339 .	-7.886471	110.1547	13
340 .	-7.883084	110.1544	14
341 .	-7.88074	110.1544	12
342 .	-7.877874	110.1544	15
343 .	-7.877093	110.1542	13
344 .	-7.875008	110.1542	15
345 .	-7.872924	110.1539	20
346 .	-7.870059	110.1536	19
347 .	-7.86563	110.1528	22
348 .	-7.864067	110.1526	22
349 .	-7.862504	110.152	72
350 .	-7.86042	110.1518	18
351 .	-7.855209	110.151	22
352 .	-7.853906	110.151	23
353 .	-7.852082	110.1507	29
354 .	-7.85078	110.1507	37
355 .	-7.850519	110.1507	37
356 .	-7.848695	110.1507	42

No	LAT	LONG	ALT (m)
357 .	-7.846089	110.1507	60
358 .	-7.844786	110.1507	65
359 .	-7.844265	110.1513	72
360 .	-7.841919	110.152	92
361 .	-7.840095	110.1526	74
362 .	-7.83827	110.1528	86
363 .	-7.837488	110.1536	87
364 .	-7.836445	110.1547	78
365 .	-7.835923	110.1557	73
366 .	-7.835662	110.1568	65
367 .	-7.834619	110.1586	59
368 .	-7.834357	110.1599	50
369 .	-7.833835	110.161	49
370 .	-7.833052	110.1628	58
371 .	-7.831748	110.1644	39
372 .	-7.831747	110.166	33
373 .	-7.832528	110.1686	29
374 .	-7.83357	110.1697	37
375 .	-7.83409	110.1705	34
376 .	-7.835132	110.172	35
377 .	-7.836174	110.1726	35
378 .	-7.838258	110.1739	29
379 .	-7.839822	110.1744	23
380 .	-7.841385	110.1749	25
381 .	-7.842949	110.1752	29
382 .	-7.843991	110.1755	29
383 .	-7.845034	110.1757	34
384 .	-7.847118	110.1763	35
385 .	-7.848942	110.1768	45
386 .	-7.850245	110.1773	47
387 .	-7.853893	110.1784	39
388 .	-7.858322	110.1791	54
389 .	-7.861449	110.1794	26
390 .	-7.866139	110.1802	27
391 .	-7.867702	110.1807	27
392 .	-7.870047	110.1813	42
393 .	-7.87135	110.1813	64
394 .	-7.873695	110.1813	75
395 .	-7.877343	110.1813	62
396 .	-7.880469	110.1813	61

No	LAT	LONG	ALT (m)
397 .	-7.886201	110.1813	51
398 .	-7.888025	110.1815	45
399 .	-7.889067	110.1818	47
400 .	-7.890109	110.1818	50
401 .	-7.891151	110.1818	45
402 .	-7.892715	110.1818	40
403 .	-7.894278	110.1818	24
404 .	-7.896362	110.1818	17
405 .	-7.900791	110.1818	4
406 .	-7.901833	110.1818	5
407 .	-7.903397	110.1818	6
408 .	-7.90496	110.182	10
409 .	-7.907044	110.1828	13
410 .	-7.909649	110.1831	13
411 .	-7.911473	110.1834	4
412 .	-7.914078	110.1836	6
413 .	-7.914599	110.1839	5
414 .	-7.915641	110.1844	4
415 .	-7.917726	110.1849	7
416 .	-7.921373	110.1852	7
417 .	-7.923718	110.1855	9
418 .	-7.92476	110.1857	11
419 .	-7.925802	110.186	12
420 .	-7.927626	110.1868	7
421 .	-7.927626	110.1881	9
422 .	-7.927626	110.1894	7
423 .	-7.927886	110.1913	5
424 .	-7.928407	110.1928	15
425 .	-7.928928	110.1942	10
426 .	-7.928928	110.1947	13
427 .	-7.928928	110.1963	14
428 .	-7.928667	110.1971	14
429 .	-7.925801	110.1992	15
430 .	-7.924498	110.2	14
431 .	-7.922673	110.201	8
432 .	-7.920849	110.2021	19
433 .	-7.920067	110.2023	23
434 .	-7.917722	110.2028	16
435 .	-7.915898	110.2031	36
436 .	-7.913813	110.2036	38

No	LAT	LONG	ALT (m)
437 .	-7.909643	110.2047	25
438 .	-7.908341	110.205	19
439 .	-7.905995	110.2052	16
440 .	-7.90365	110.2052	24
441 .	-7.900263	110.2047	20
442 .	-7.898439	110.2044	21
443 .	-7.893748	110.2039	23
444 .	-7.885931	110.2031	52
445 .	-7.879417	110.2028	39
446 .	-7.87629	110.2028	32
447 .	-7.873684	110.2028	25
448 .	-7.872381	110.2028	25
449 .	-7.870817	110.2028	25
450 .	-7.868472	110.2028	26
451 .	-7.866126	110.2028	30
452 .	-7.86352	110.2028	48
453 .	-7.860914	110.2028	56
454 .	-7.858829	110.2028	67
455 .	-7.857004	110.2028	74
456 .	-7.854919	110.2028	62
457 .	-7.85127	110.2028	58
458 .	-7.849706	110.2028	64
459 .	-7.847361	110.2028	39
460 .	-7.845797	110.2028	41
461 .	-7.842929	110.2028	43
462 .	-7.841365	110.2031	50
463 .	-7.839801	110.2031	58
464 .	-7.838497	110.2031	54
465 .	-7.837455	110.2031	58
466 .	-7.83563	110.2031	62
467 .	-7.833805	110.2031	65
468 .	-7.83198	110.2031	65
469 .	-7.830416	110.2031	62
470 .	-7.828591	110.2031	66
471 .	-7.827287	110.2031	67
472 .	-7.826244	110.2031	69

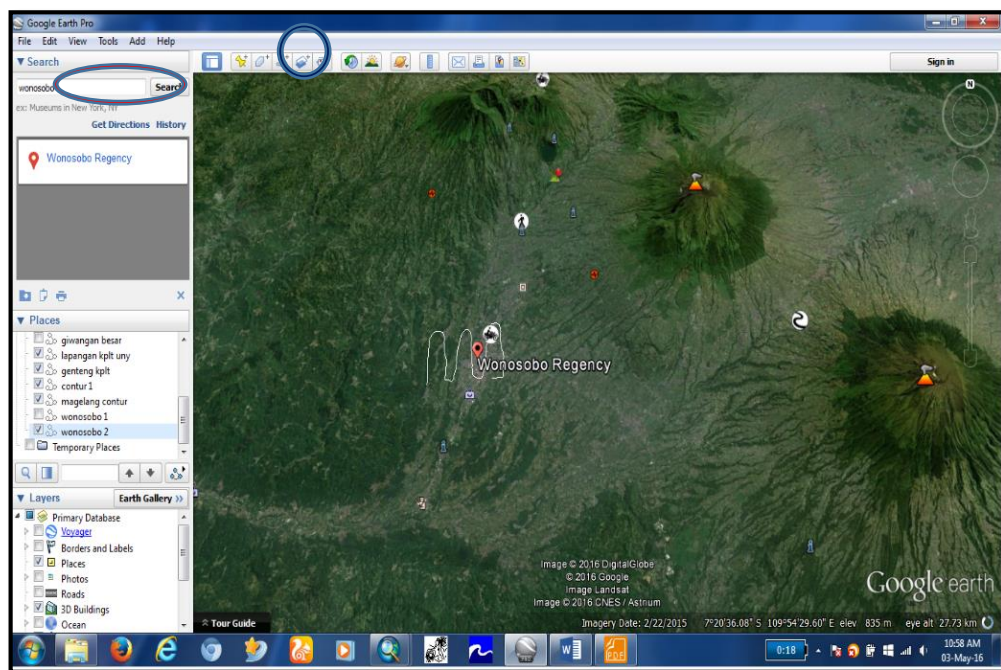
B. Prosedur pembuatan garis kontur digital dengan *ArcGIS 10.2*

Pastikan Semua perangkat lunak harus sudah siap di gunakan dan terkoneksi dengan jaringan internet yang stabil.

a. Pembuatan garis kontur digital pada daerah berbukit

a. Buka perangkat lunak *Google earth pro*

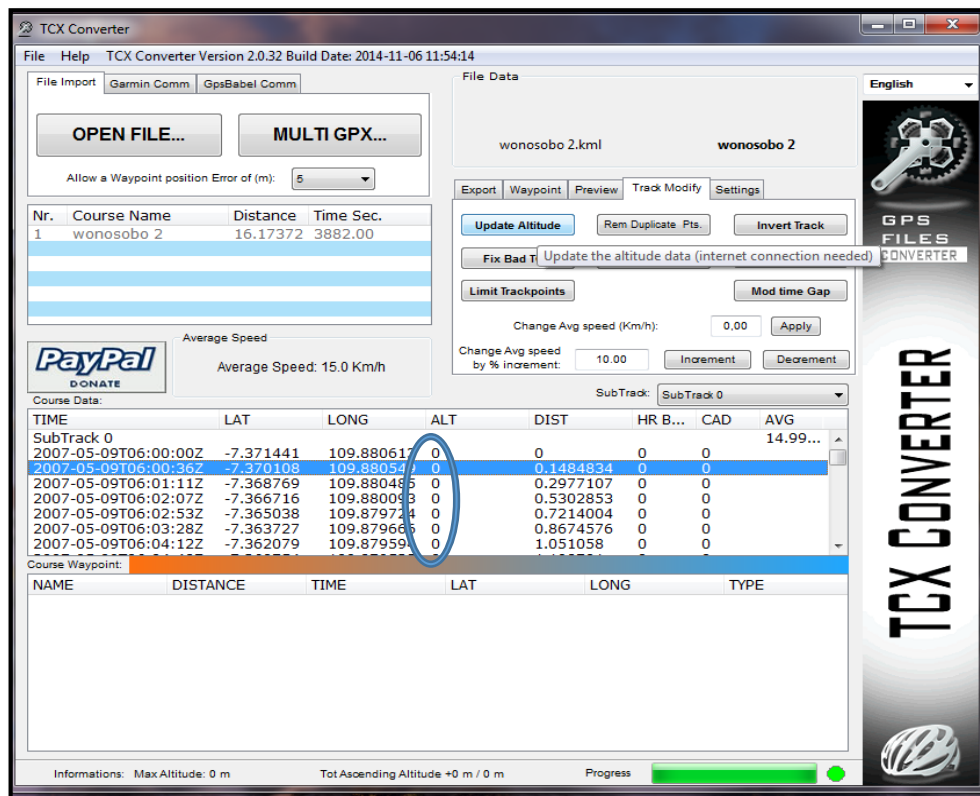
Tentukan lokasi tertentu, klik add path, beri nama pada jendela tersebut, penggambaran garis garis kontur, save as file tersebut, ubah formatnya dari kmz menjadi kml, untuk memperoleh data koordinat (x,y) dan ketinggian (z).



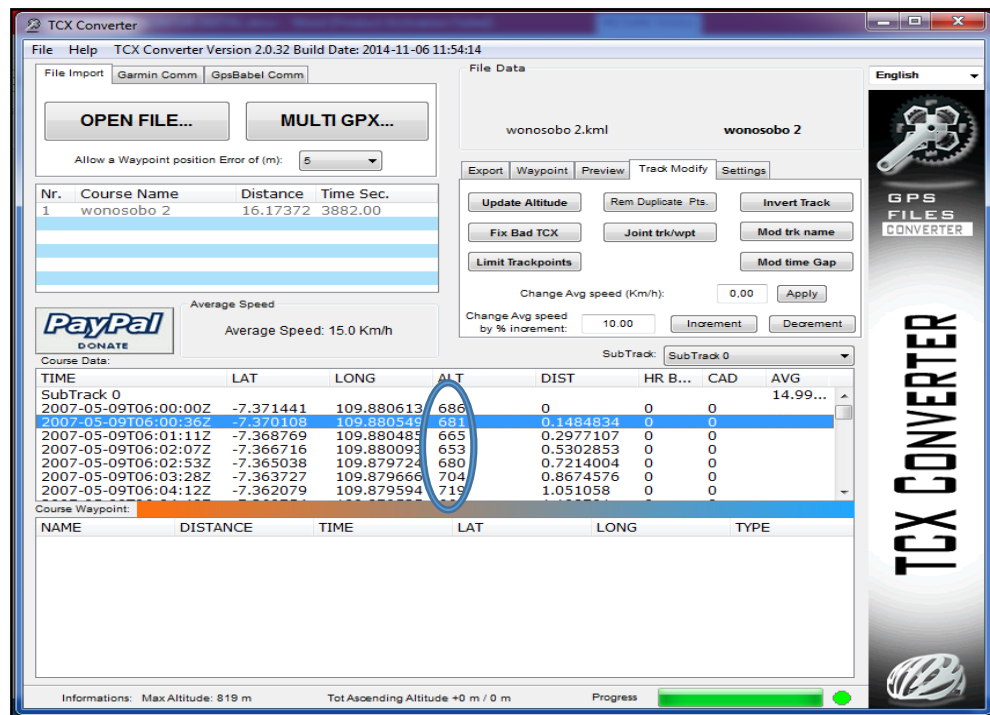
Gambar 22. Pencarian data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z)

b. Buka perangkat lunak Tcx converter

Open file (kml) dari *google earth pro* , track modify, cek data, update altidute (pilih yes), Export, save cvs file (pilih no).



Gambar 23. Data sebelum diupdate



Gambar 24. Data setelah diupdate

- c. Buka Data hasil export perangkat lunak *Tcx converter* yang berbentuk *Microsoft excel (csv)*, hapus data yang tidak digunakan, save as ubah format excel 90-2003 workbook (xls).

	UNIX TIME	TIME	LAT	LONG	ALT	DIST	HR	CAD	TEMP	POWER
2	1.18E+09	2007-05-01	-7.37144	109.8806	686	0	0	0	No Data	No Data
3	1.18E+09	2007-05-01	-7.37011	109.8805	681	0.148483	0	0	No Data	No Data
4	1.18E+09	2007-05-01	-7.36877	109.8805	665	0.297711	0	0	No Data	No Data
5	1.18E+09	2007-05-01	-7.36672	109.8801	653	0.530285	0	0	No Data	No Data
6	1.18E+09	2007-05-01	-7.36504	109.8797	680	0.7214	0	0	No Data	No Data
7	1.18E+09	2007-05-01	-7.36373	109.8797	704	0.867458	0	0	No Data	No Data
8	1.18E+09	2007-05-01	-7.36208	109.8796	719	1.051058	0	0	No Data	No Data
9	1.18E+09	2007-05-01	-7.36075	109.8795	668	1.198701	0	0	No Data	No Data
10	1.18E+09	2007-05-01	-7.35942	109.8795	662	1.347075	0	0	No Data	No Data
11	1.18E+09	2007-05-01	-7.35775	109.8794	671	1.533487	0	0	No Data	No Data
12	1.18E+09	2007-05-01	-7.35607	109.8793	712	1.721035	0	0	No Data	No Data
13	1.18E+09	2007-05-01	-7.35471	109.8793	721	1.871782	0	0	No Data	No Data
14	1.18E+09	2007-05-01	-7.35333	109.8798	693	2.036743	0	0	No Data	No Data
15	1.18E+09	2007-05-01	-7.35194	109.8806	690	2.215852	0	0	No Data	No Data
16	1.18E+09	2007-05-01	-7.35125	109.8818	690	2.365461	0	0	No Data	No Data
17	1.18E+09	2007-05-01	-7.35128	109.8833	757	2.530155	0	0	No Data	No Data
18	1.18E+09	2007-05-01	-7.35165	109.8845	776	2.669833	0	0	No Data	No Data

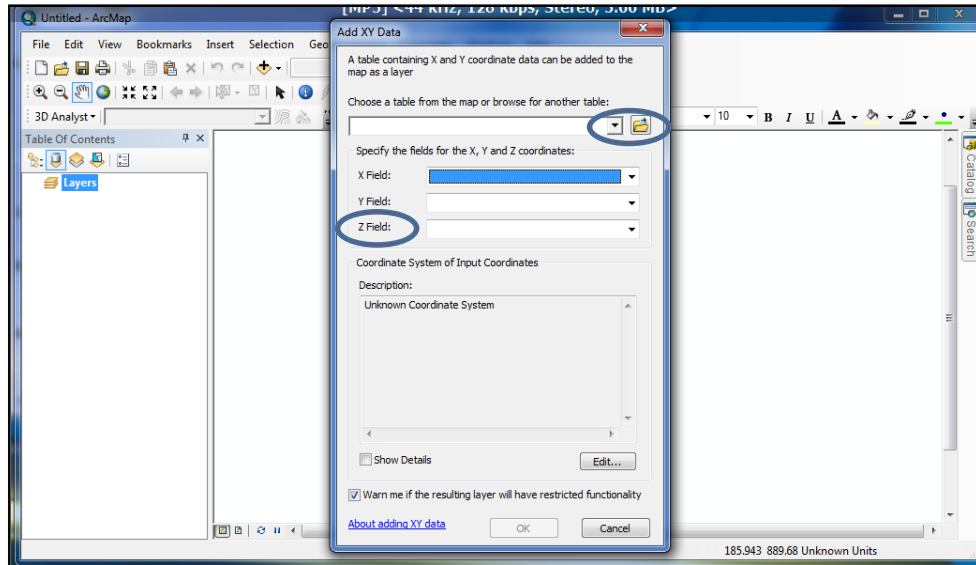
Gambar 25. Pengolahan data (csv)

	LAT	LONG	ALT	remaks
1	-7.37144	109.8806	686 sh	
2	-7.37011	109.8805	681 sh	
3	-7.36877	109.8805	665 sh	
4	-7.36672	109.8801	653 sh	
5	-7.36504	109.8797	680 sh	
6	-7.36373	109.8797	704 sh	
7	-7.36208	109.8796	719 sh	
8	-7.36075	109.8795	668 sh	
9	-7.35942	109.8795	662 sh	
10	-7.35775	109.8794	671 sh	
11	-7.35607	109.8793	712 sh	
12	-7.35471	109.8793	721 sh	
13	-7.35333	109.8798	693 sh	
14	-7.35194	109.8806	690 sh	
15	-7.35125	109.8818	690 sh	
16	-7.35128	109.8833	757 sh	

Gambar 26. Pengolahan data (xls)

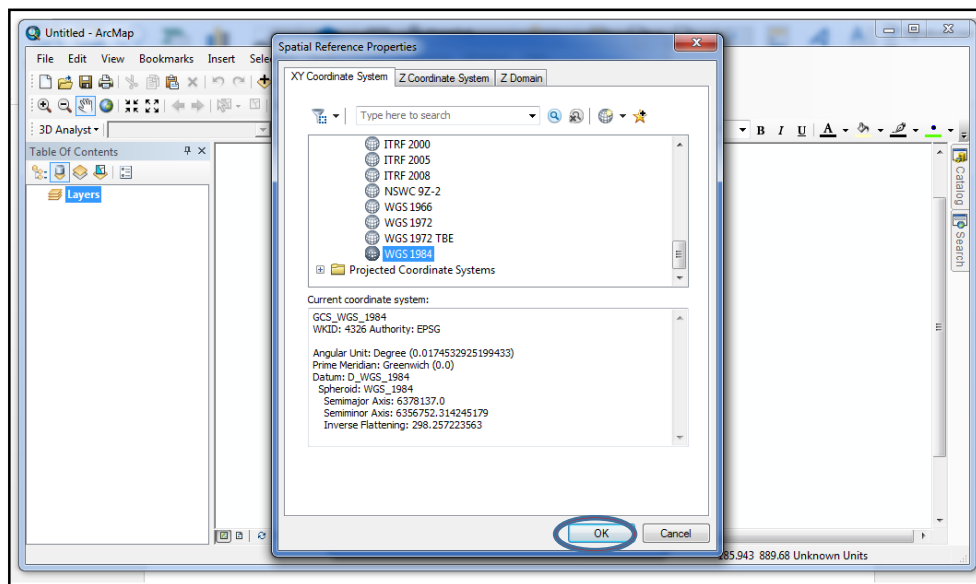
- d. Buka perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 pastikan terkoneksi dengan internet

Open file, file add data, add data (xyz)



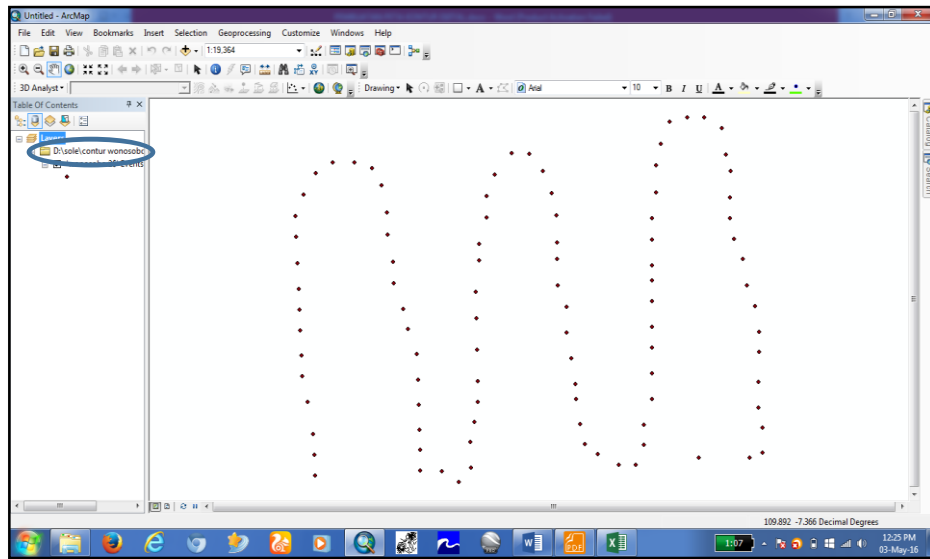
Gambar 27 a. Proses pembuatan garis kontur digital

Open file data (xls), ubah z field menjadi Alt, Edit, geographic coordinate systems, world WGS 1984



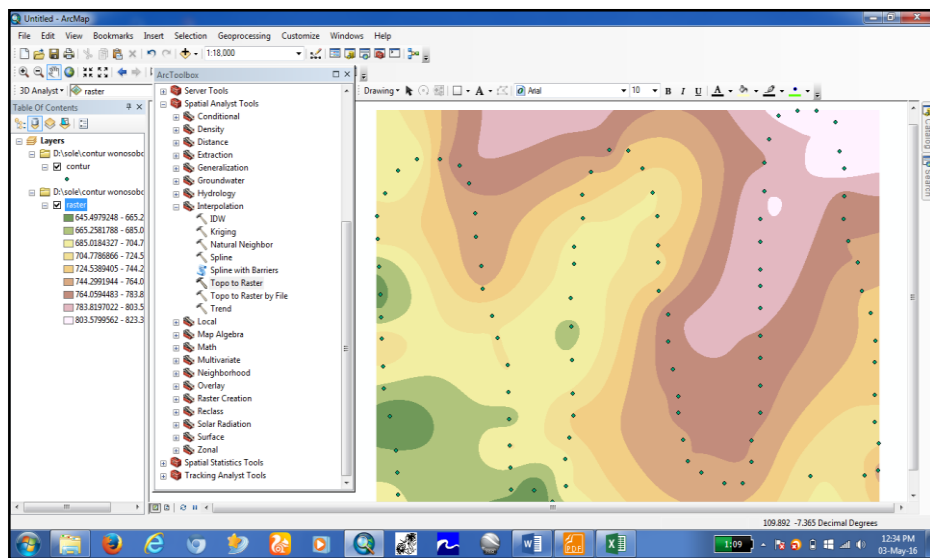
Gambar 27 b. Proses pembuatan garis kontur digital

Klik ok, ok, ok



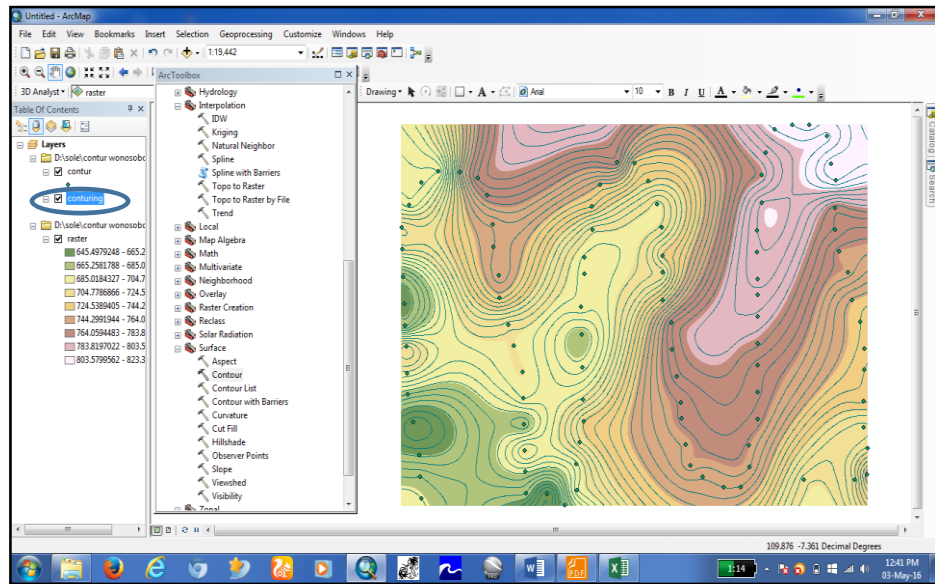
Gambar 27 c. Proses pembuatan garis kontur digital

klik kanan pada contur, data, Export data, klik geoprocessing, Arc Toolbox – spatial analyst tools – interpolation – topo to raster (pada input feature data ubah Field dari LAT menjadi ALT, dan ubah type dari contur menjadi point Elevation)



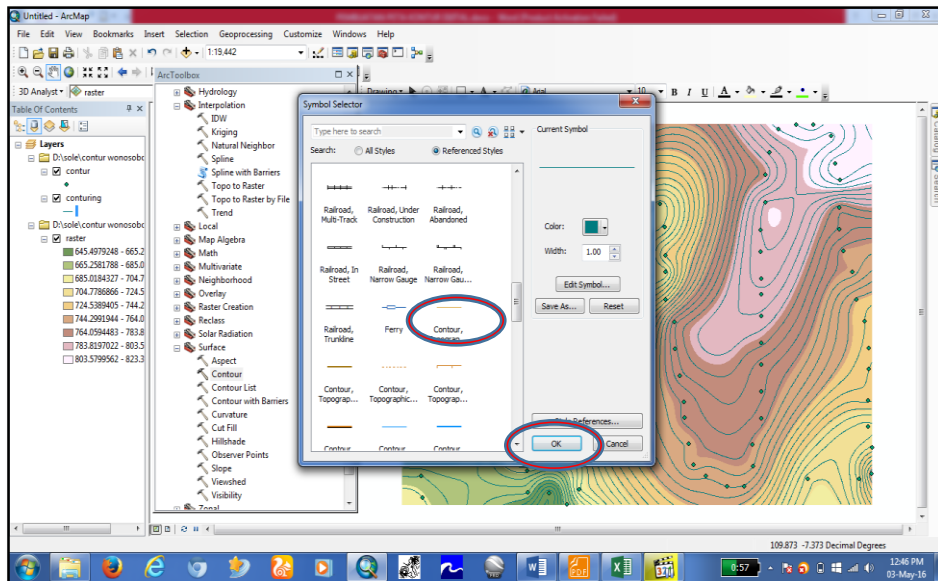
Gambar 27 d. Proses pembuatan garis kontur digital

Klik surface, contur (Pada input raster double klik,pada output polyline features beri nama contouring lalu di save,contour interval 1m, base contour 1, z faktor 1)



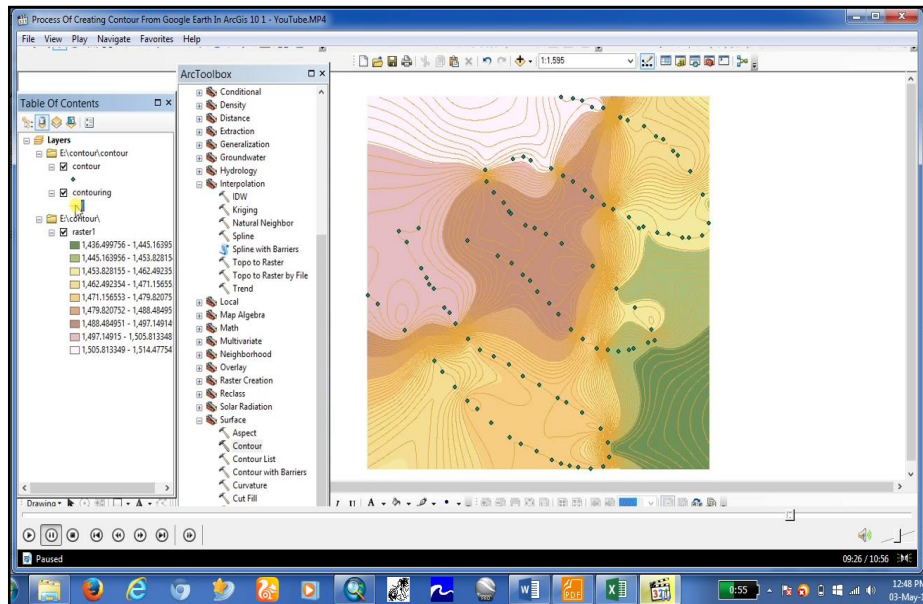
Gambar 27 e. Proses pembuatan garis kontur digital

Double klik pada layer contouring tanda -



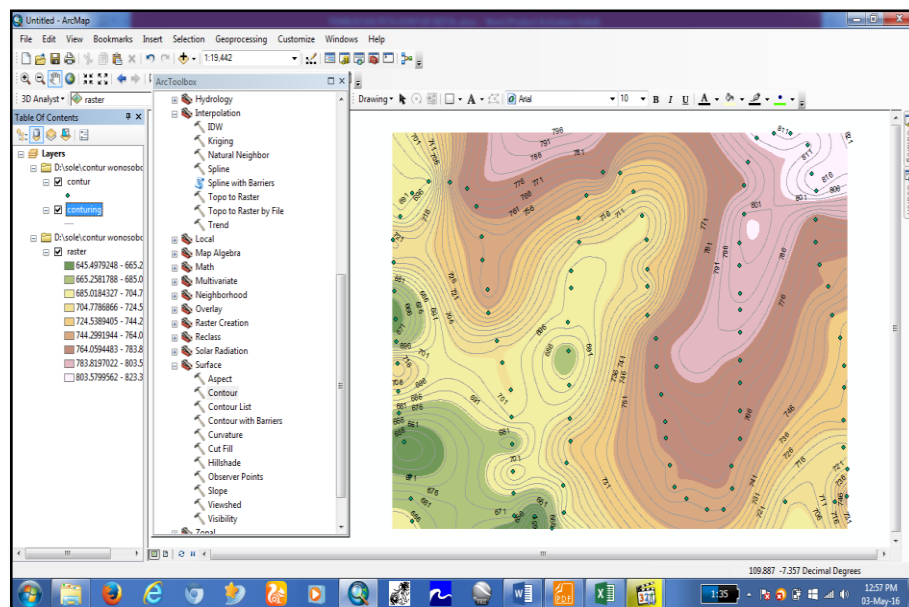
Gambar 27 f. Proses pembuatan garis kontur digital

(pilih contour topograp dan double klik)

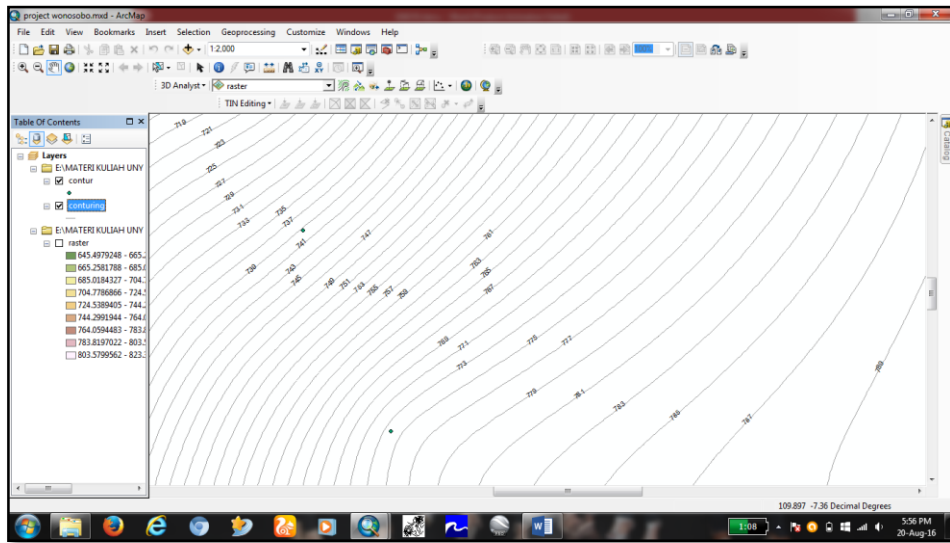


Gambar 27 g. Proses pembuatan garis kontur digital

Double klik pada layer contouring (centang pada label features in this layer dan ubah label field ubah dari ID menjadi CONTOUR)



Gambar 27 h. Hasil pembuatan garis kontur digital

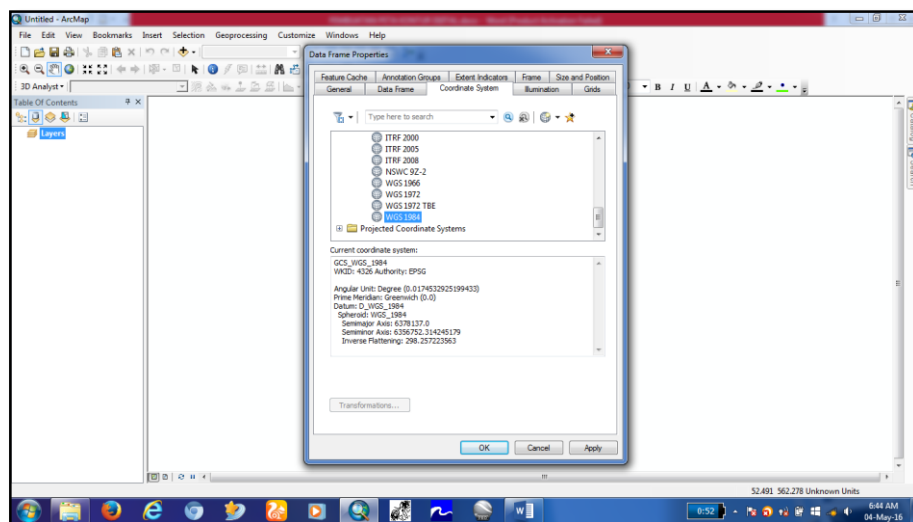


Gambar 28. Hasil garis kontur digital daerah berbukit

Selanjutnya untuk penampilan tiga dimensinya (3D) yaitu sebagai berikut :

Buka dan lakukan pengecekan data kontur dalam format shp, intervalnya 1m, dalam hal ini data shapefile kontur sudah memiliki nilai ketinggian (z)

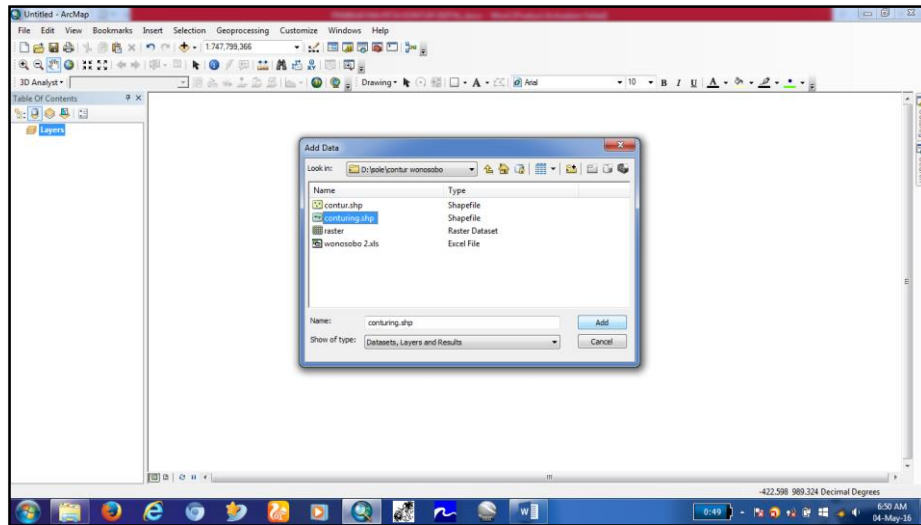
Jalankan *ArcGIS* 10.2 pastikan sudah terkoneksi pada jaringan yang stabil.



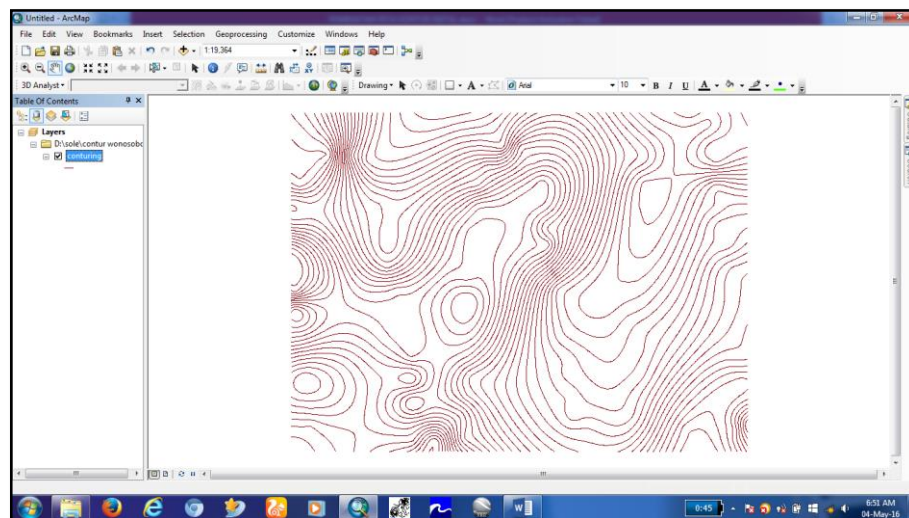
Gambar 29 a. Proses pembuatan garis kontur digital 3D

Jangan lupa untuk setting sistem koordinatnya berdasarkan zona area kontur berada seperti pada gambar diatas. Caranya : View – Data frame properties – Coordinate System, lalu pilih sistem koordinatnya.

Masukan data kontur (format shp) file - Add data – Pilih kontur



Gambar 29 b. Proses pembuatan garis kontur digital 3D

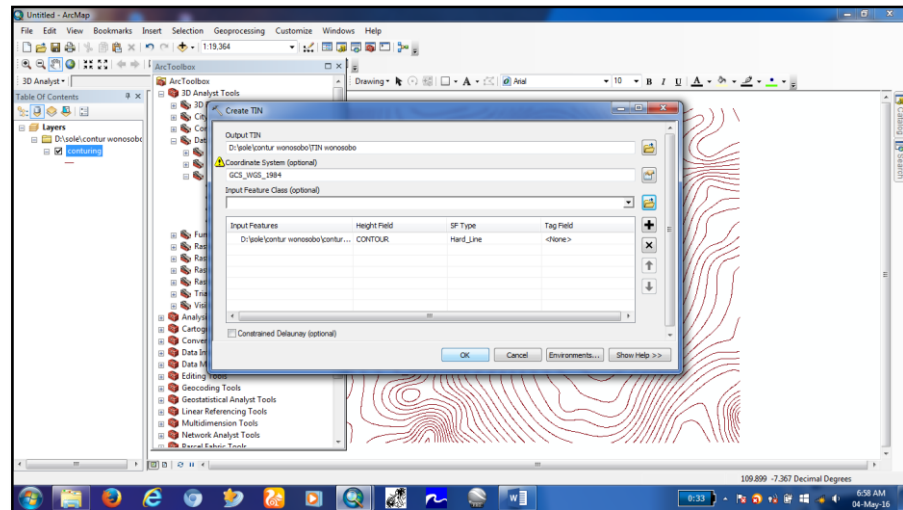


Gambar 29 c. Proses pembuatan garis kontur digital 3D

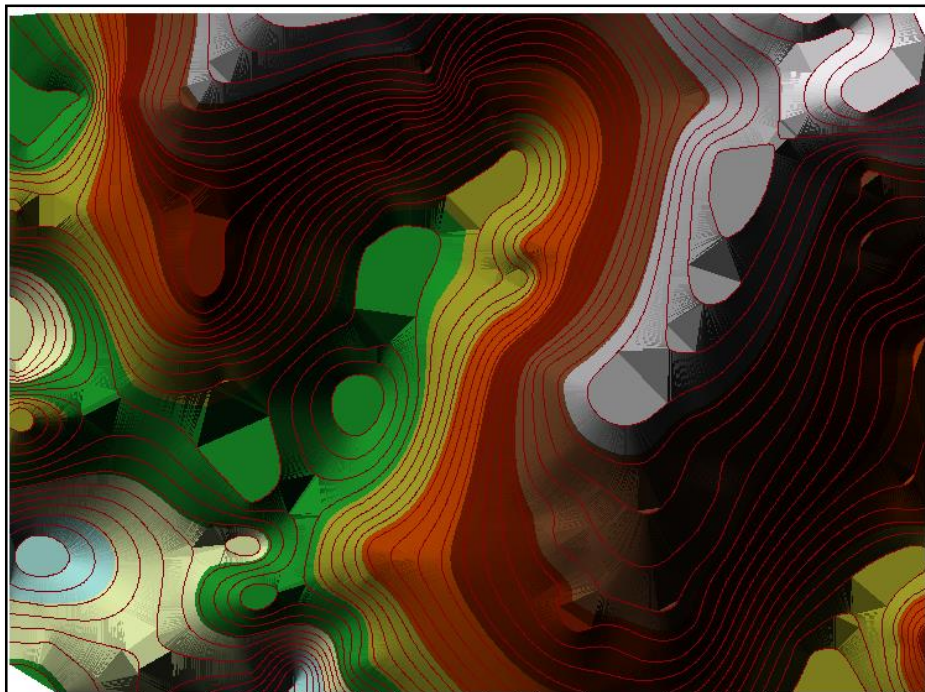
Create TIN

Caranya : Geoprocessing - Arc Toolbox – 3D Analyst Tools – Data management

– TIN – Create TIN



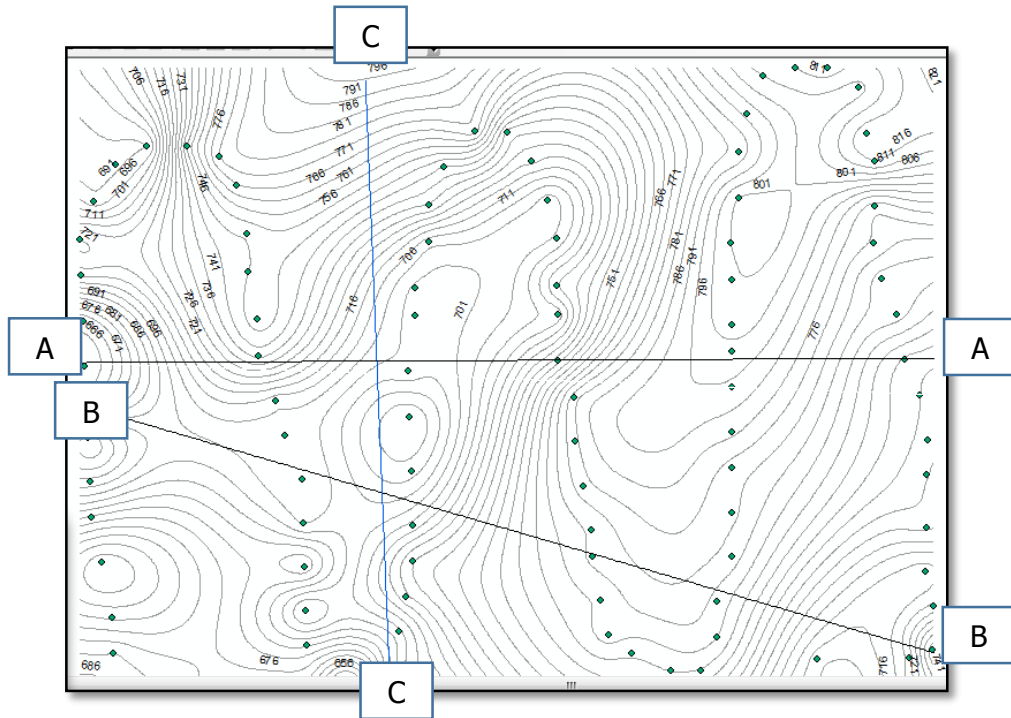
Gambar 29 d. Proses pembuatan garis kontur digital 3D

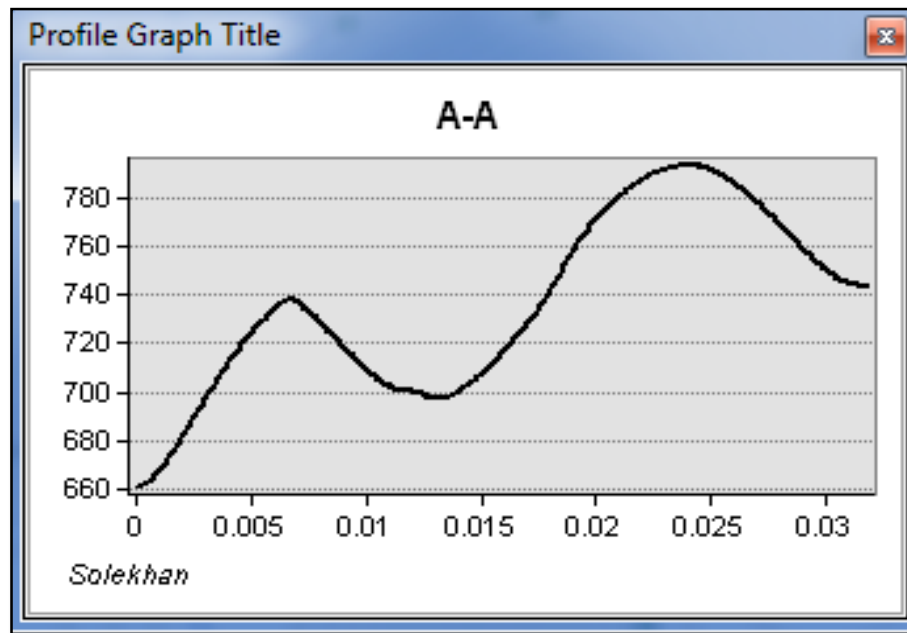


Gambar 30. Hasil 3D garis kontur digital daerah berbukit

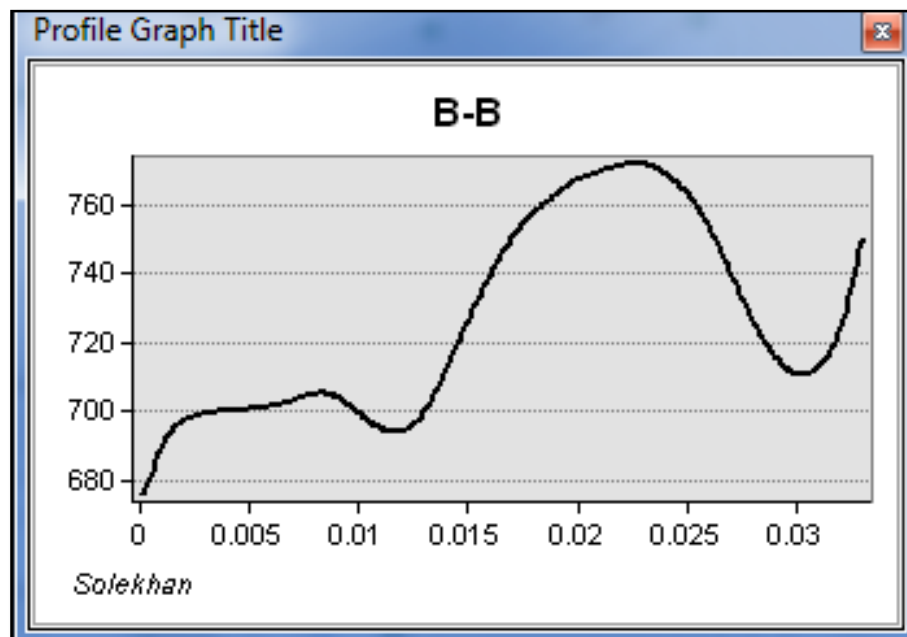
Menampilkan potongan pada garis kontur yaitu sebagai berikut :

1. Klik kanan pada toolbar – aktifkan toolbar (3D Analyst).
2. Klik icon” Interpolatline” klik disatu titik buat garis potongan.
3. Klik icon”Profile graph” tarik agar detail.
4. Klik dua kali pada judul grafik – ganti nama garis potongan, misal A-A.
5. Ganti footer. misalnya Solekhan.
6. Buat garis potongan sebanyak tiga buah garis potong bebas.

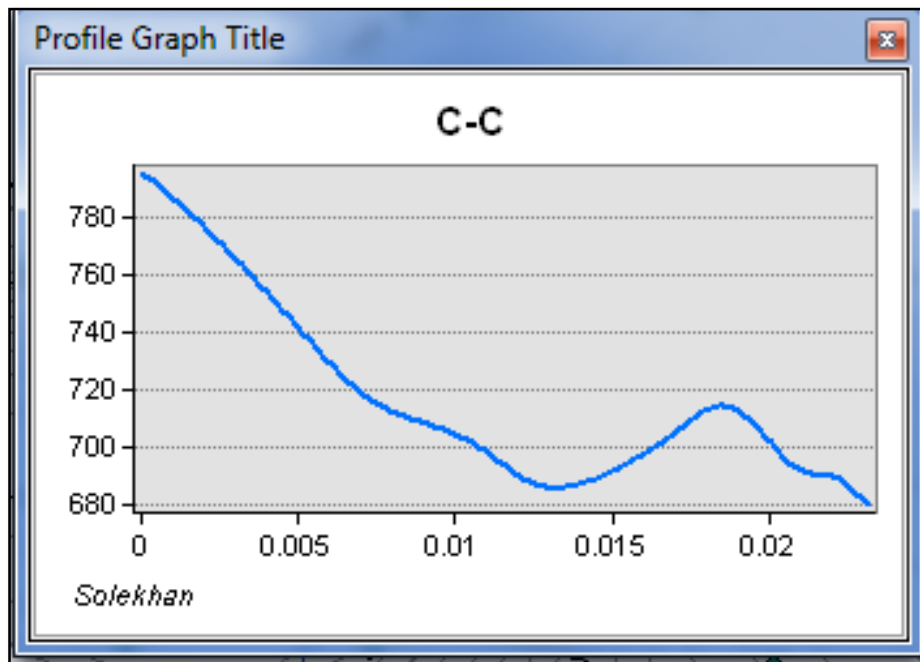




Gambar 32. Potongan A-A



Gambar 33. Potongan B-B

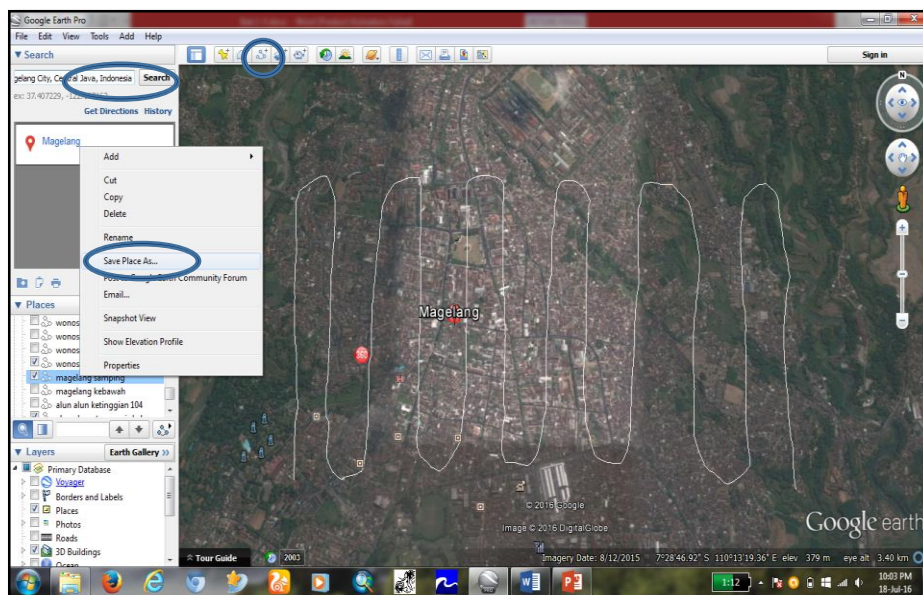


Gambar 34. Potongan C-C

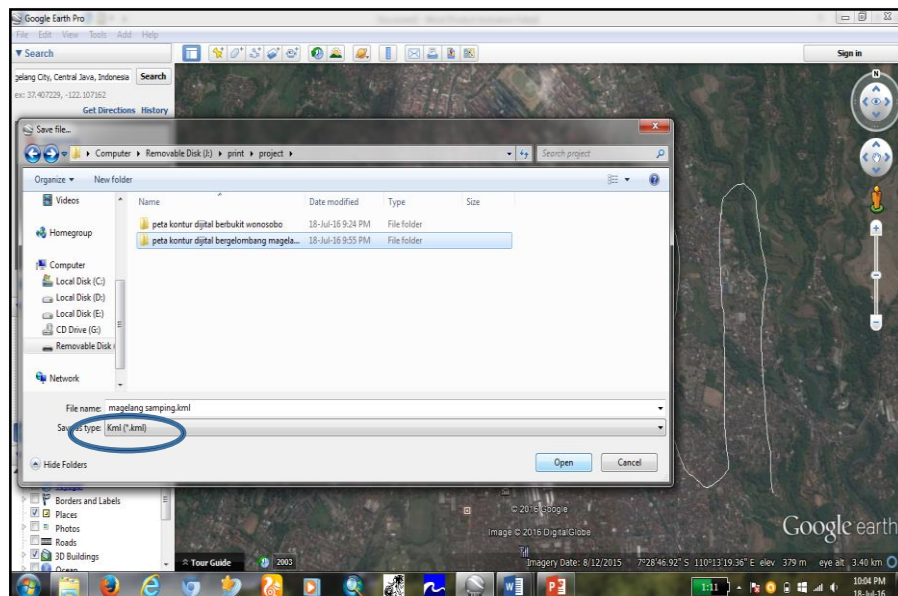
b. Pembuatan garis kontur digital pada daerah bergelombang

a. Buka perangkat lunak *Google earth pro*

Tentukan lokasi tertentu, klik add path, beri nama pada jendela tersebut, penggambaran garis garis kontur, save as file tersebut, ubah formatnya dari kmz menjadi kml, untuk memperoleh data koordinat (x,y) dan ketinggian (z).

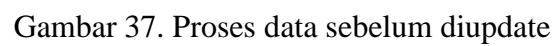


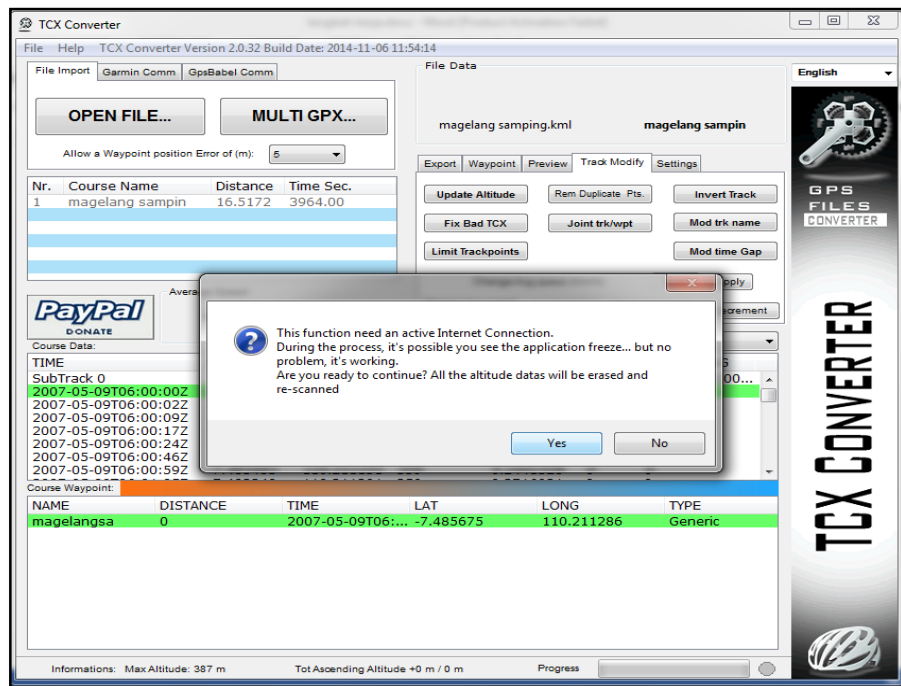
Gambar 35. Proses penggambaran titik coordinate dan penyimpanan



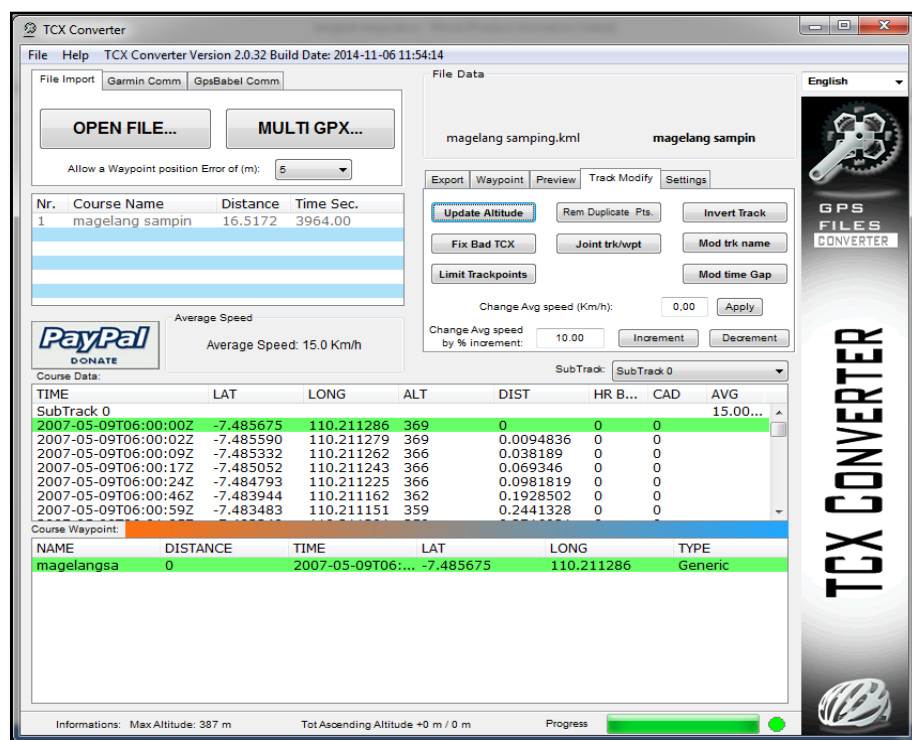
Gambar 36. Proses perubahan format kmz menjadi kml

Open file (kml) dari *google earth pro* , track modify, cek data, update altidute (pilih yes), Export, save cvs file (pilih no).

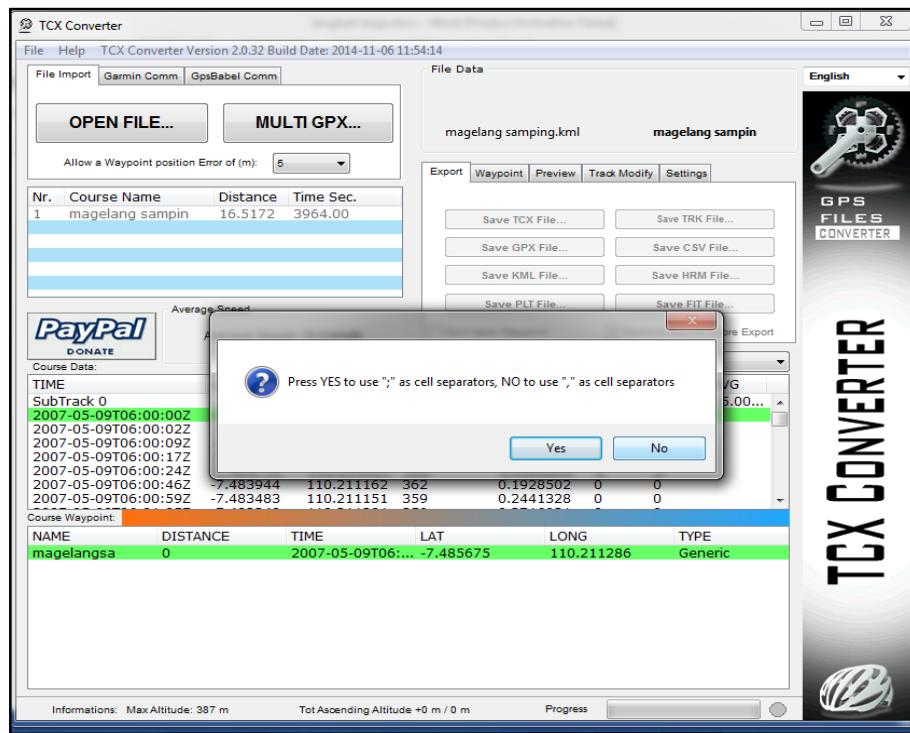




Gambar 38. Proses pengolahan data



Gambar 39. Proses data sesudah diupdate



Gambar 40. Proses pengolahan data

c Buka perangkat lunak Microsoft Excel

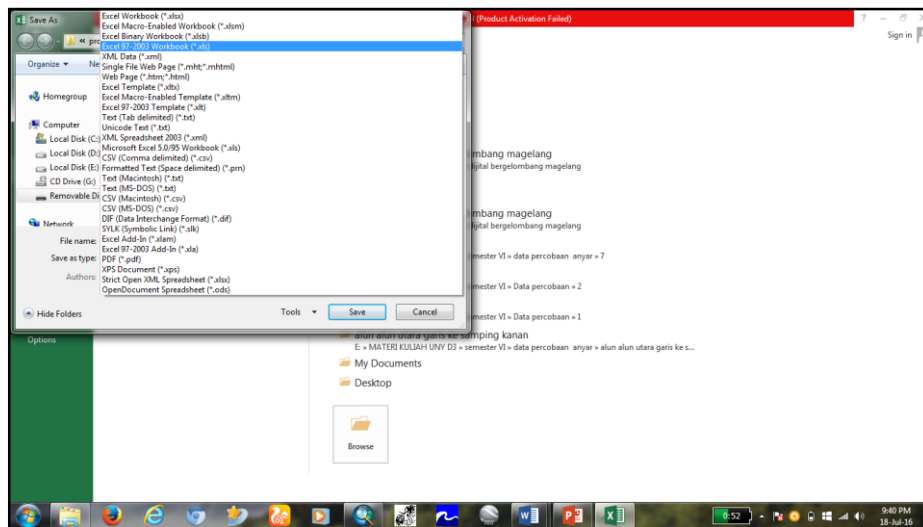
Buka Data hasil export perangkat lunak *Tcx converter* yang berbentuk *Microsoft excel* (csv), hapus data yang tidak digunakan, save as ubah format excel 90-2003 workbook (xls).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	UNIX TIME	LAT	LONG	ALT	DIST	HR	CAD	TEMP	POWER	
1	1.18E+09	2007-05-0	-7.48568	110.2113	369	0	0	0	No Data	No Data
2	1.18E+09	2007-05-0	-7.48559	110.2113	369	0.009484	0	0	No Data	No Data
3	1.18E+09	2007-05-0	-7.48533	110.2113	366	0.038189	0	0	No Data	No Data
4	1.18E+09	2007-05-0	-7.48505	110.2112	366	0.069346	0	0	No Data	No Data
5	1.18E+09	2007-05-0	-7.48479	110.2112	366	0.098182	0	0	No Data	No Data
6	1.18E+09	2007-05-0	-7.48394	110.2112	362	0.19285	0	0	No Data	No Data
7	1.18E+09	2007-05-0	-7.48348	110.2112	359	0.244133	0	0	No Data	No Data
8	1.18E+09	2007-05-0	-7.48324	110.2112	359	0.271692	0	0	No Data	No Data
9	1.18E+09	2007-05-0	-7.48302	110.2112	359	0.296311	0	0	No Data	No Data
10	1.18E+09	2007-05-0	-7.48289	110.2112	359	0.311465	0	0	No Data	No Data
11	1.18E+09	2007-05-0	-7.48273	110.2111	355	0.329138	0	0	No Data	No Data
12	1.18E+09	2007-05-0	-7.48257	110.2111	355	0.346851	0	0	No Data	No Data
13	1.18E+09	2007-05-0	-7.48235	110.2111	355	0.372098	0	0	No Data	No Data
14	1.18E+09	2007-05-0	-7.4819	110.211	356	0.422249	0	0	No Data	No Data
15	1.18E+09	2007-05-0	-7.48174	110.211	356	0.439736	0	0	No Data	No Data
16	1.18E+09	2007-05-0	-7.48154	110.211	356	0.462149	0	0	No Data	No Data
17	1.18E+09	2007-05-0	-7.48129	110.211	356	0.489877	0	0	No Data	No Data
18	1.18E+09	2007-05-0	-7.48107	110.211	369	0.51472	0	0	No Data	No Data
19	1.18E+09	2007-05-0	-7.48089	110.2109	369	0.535099	0	0	No Data	No Data
20	1.18E+09	2007-05-0	-7.48075	110.2109	369	0.550507	0	0	No Data	No Data
21	1.18E+09	2007-05-0	-7.48062	110.2109	369	0.565759	0	0	No Data	No Data
22	1.18E+09	2007-05-0	-7.48050	110.2109	369	0.581011	0	0	No Data	No Data

Gambar 42. Proses pengolahan data (cvs)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
	LAT	LONG	ALT	remaks																	
1	-7.48568	110.2113	369	sh																	
2	-7.48559	110.2113	369	sh																	
3	-7.48533	110.2113	366	sh																	
4	-7.48505	110.2112	366	sh																	
5	-7.48479	110.2112	366	sh																	
6	-7.48394	110.2112	362	sh																	
7	-7.48348	110.2112	359	sh																	
8	-7.48324	110.2112	359	sh																	
9	-7.48302	110.2112	359	sh																	
10	-7.48289	110.2112	359	sh																	
11	-7.48273	110.2111	355	sh																	
12	-7.48257	110.2111	355	sh																	
13	-7.48235	110.2111	355	sh																	
14	-7.4819	110.211	356	sh																	
15	-7.48174	110.211	356	sh																	
16	-7.48154	110.211	356	sh																	
17	-7.48129	110.211	356	sh																	
18	-7.48107	110.211	369	sh																	
19	-7.48089	110.2109	369	sh																	
20	-7.48075	110.2109	369	sh																	
21	-7.48062	110.2109	369	sh																	
22	-7.48050	110.2109	369	sh																	

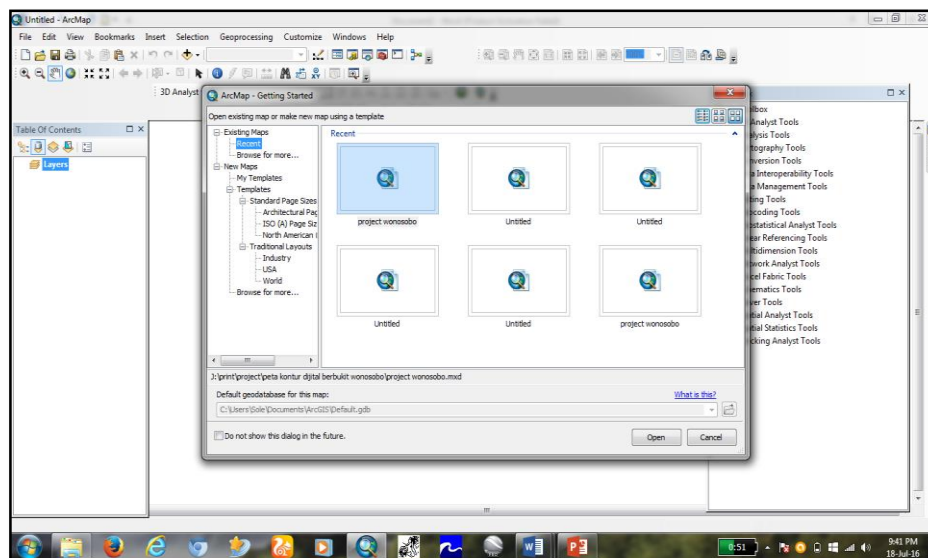
Gambar 42. Proses pengolahan data



Gambar 43. Proses penyimpanan data (xls)

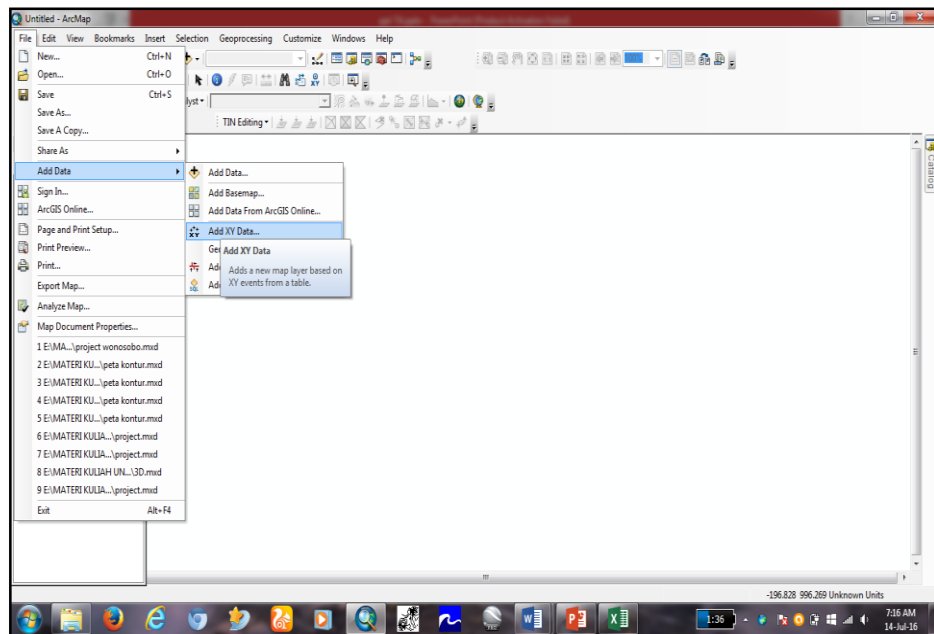
d Buka perangkat lunak *ArcGIS* 10.2 pastikan sudah terkoneksi pada internet yang stabil.

Open file, file add data, add data (xyz)

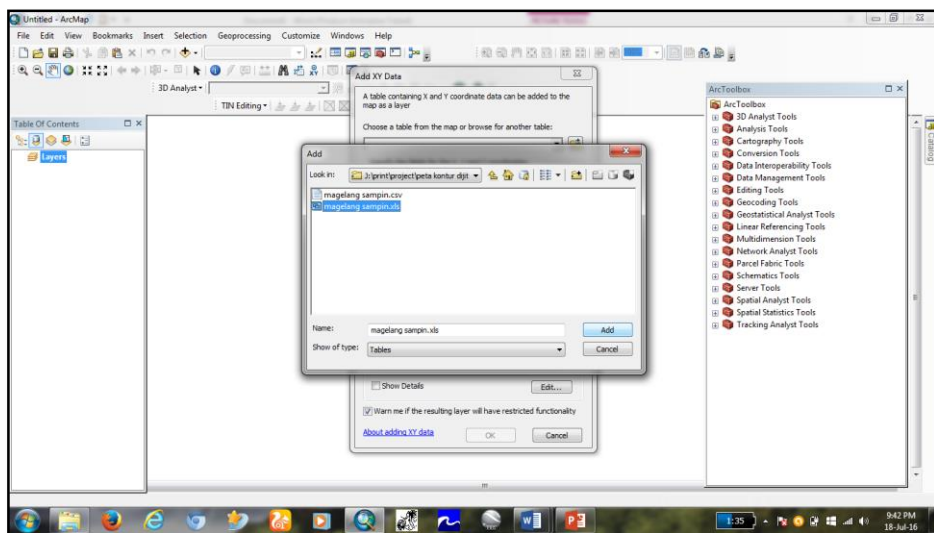


Gambar 44 a. Proses pembuatan garis kontur digital

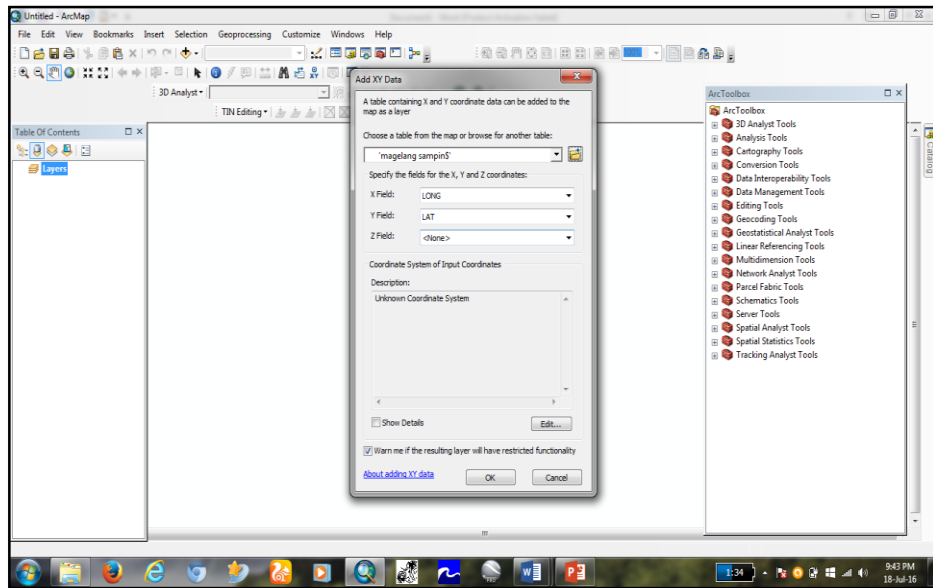
Open file data (xls*), ubah z field menjadi Alt, Edit, geographic coordinate systems, world WGS 1984.



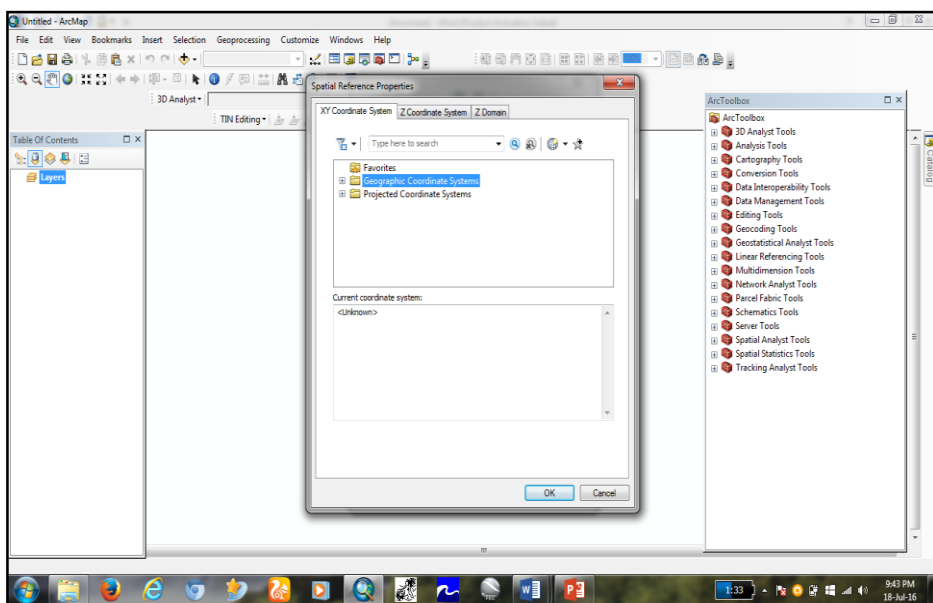
Gambar 44 b. Proses pembuatan garis kontur digital



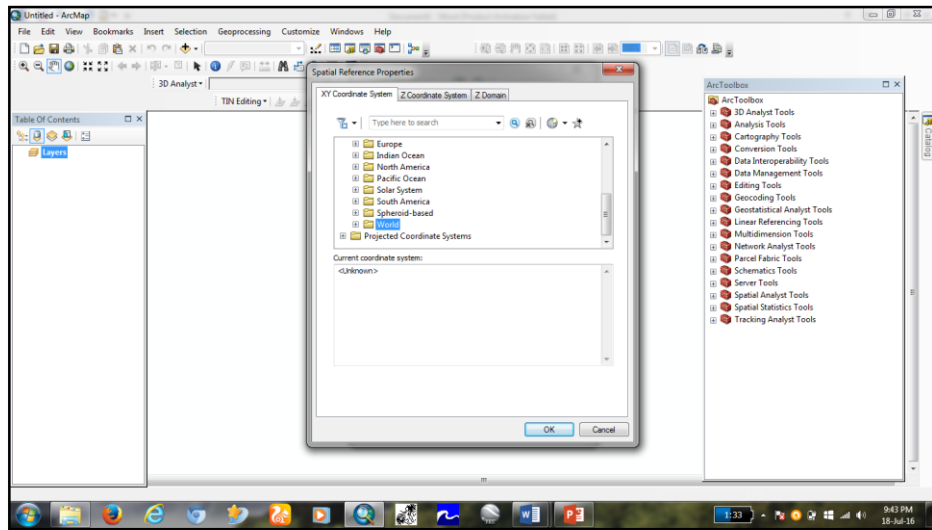
Gambar 44 c. Proses pembuatan garis kontur digital



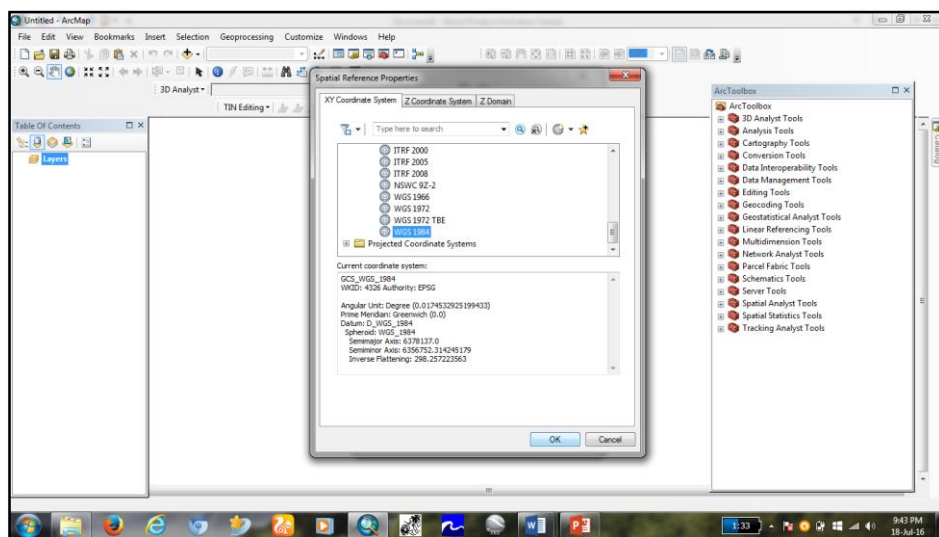
Gambar 44 d. Proses pembuatan garis kontur digital



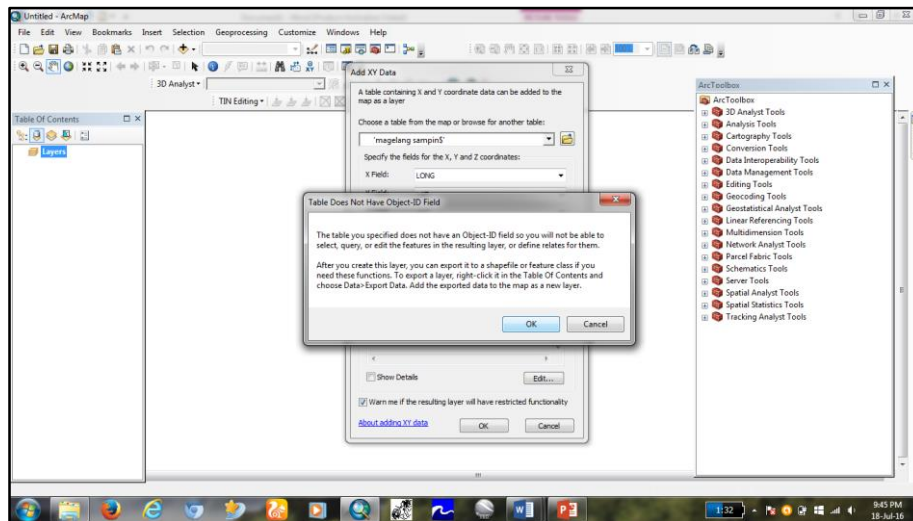
Gambar 44 e. Proses pembuatan garis kontur digital



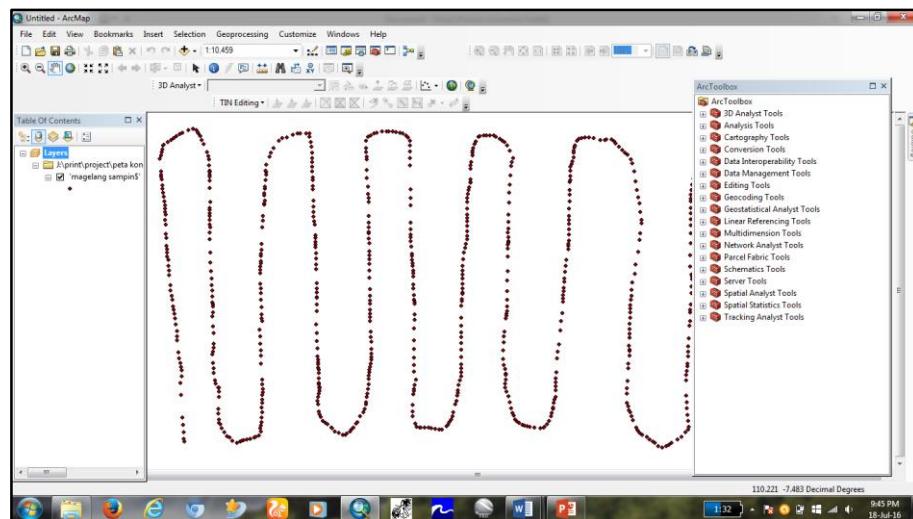
Gambar 44 f. Proses pembuatan garis kontur digital



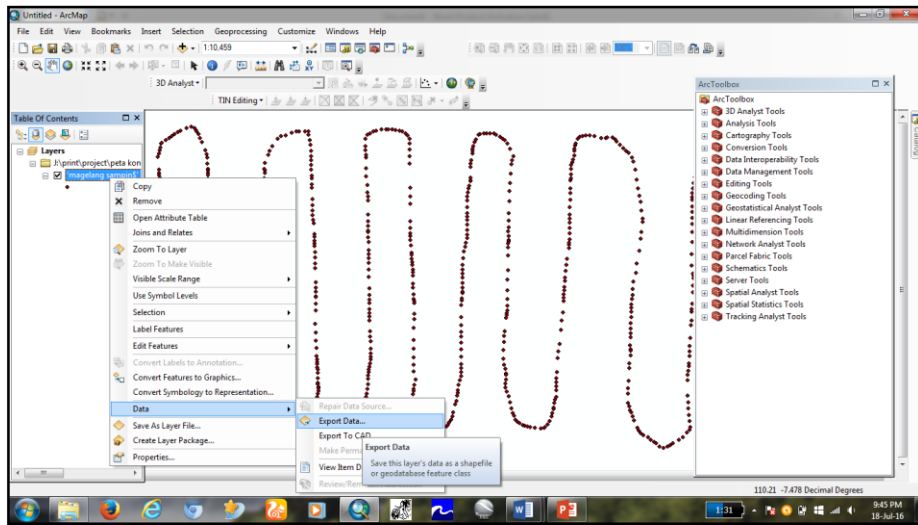
Gambar 44 g. Proses pembuatan garis kontur digital



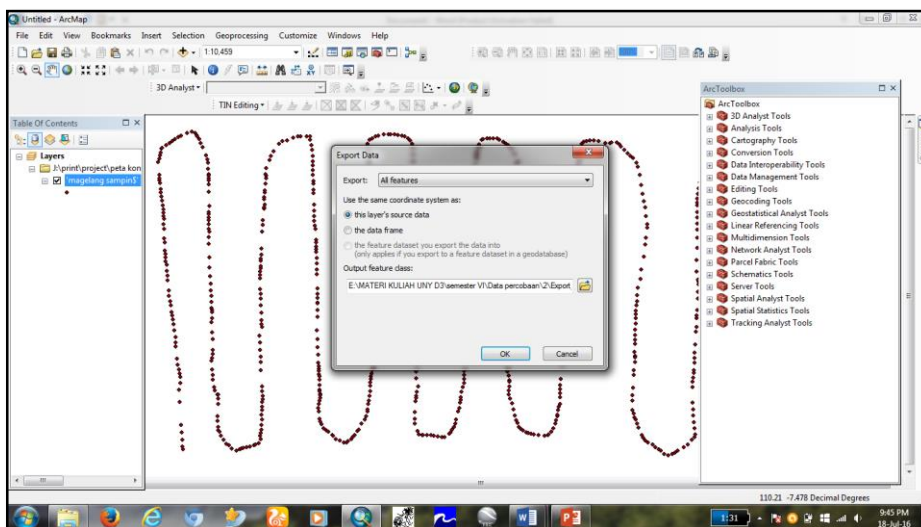
Gambar 44 h. Proses pembuatan garis kontur digital



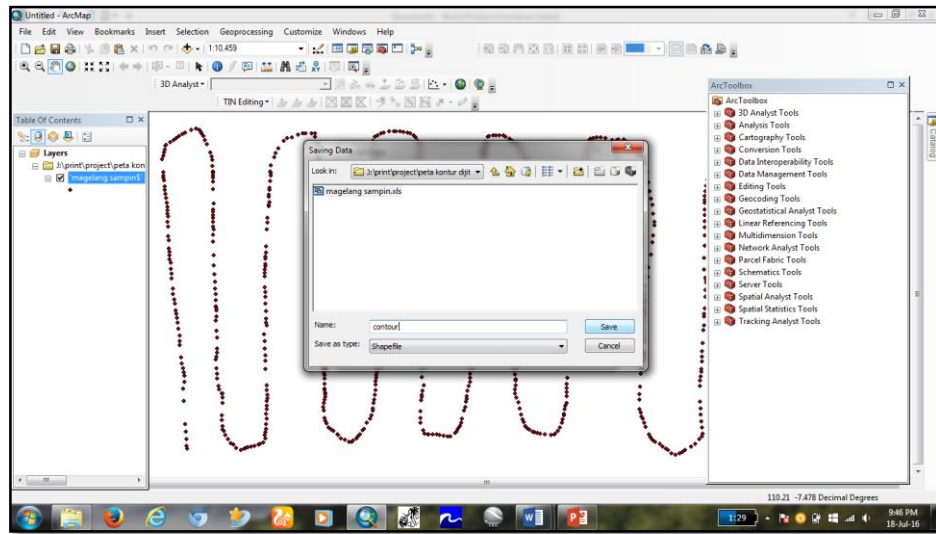
Gambar 44 i. Proses pembuatan garis kontur digital



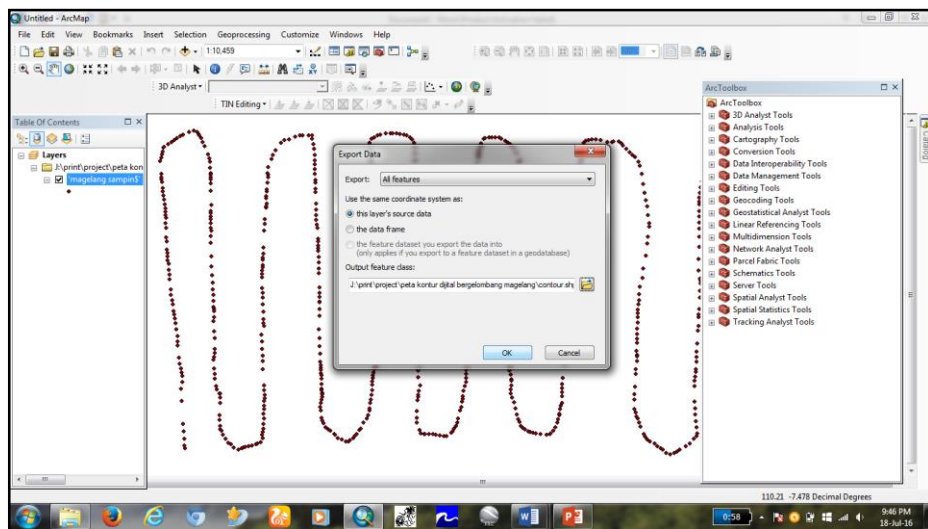
Gambar 44 j. Proses pembuatan garis kontur digital



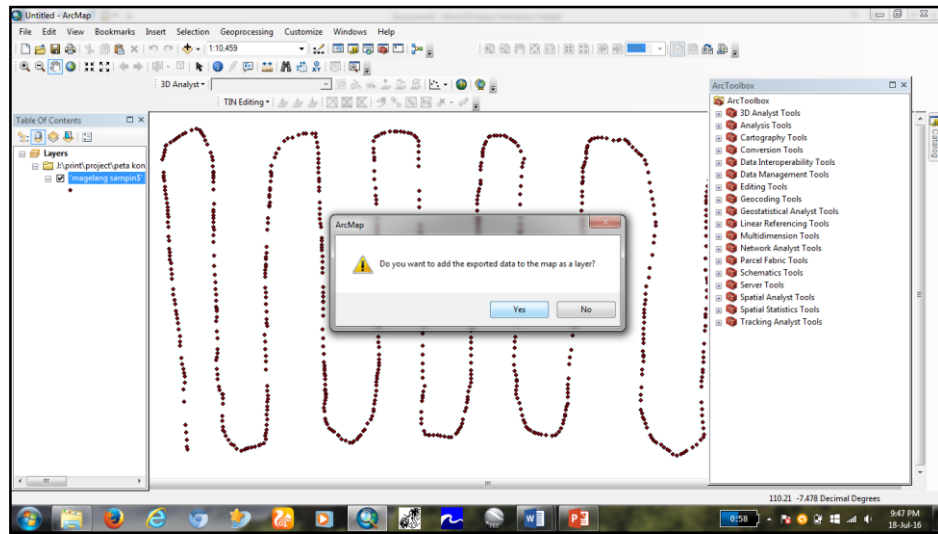
Gambar 44 k. Proses pembuatan garis kontur digital



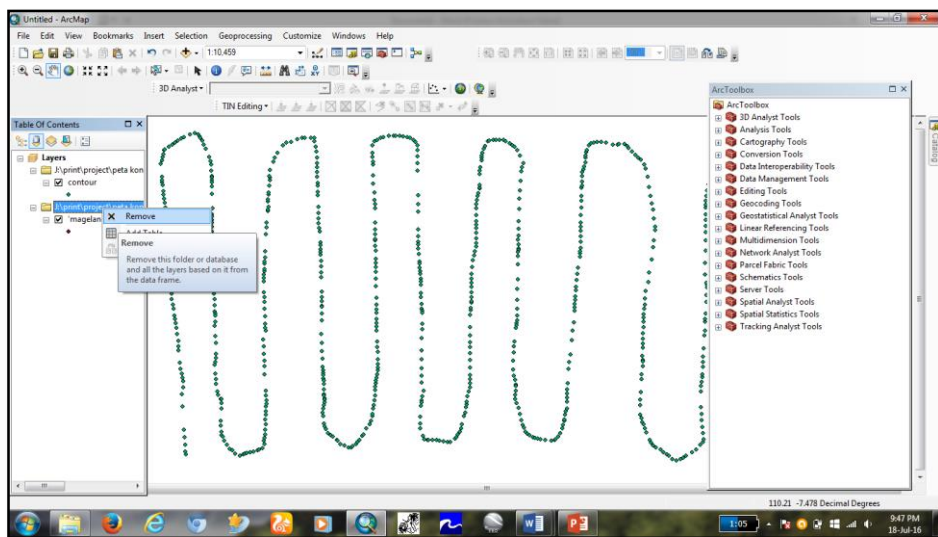
Gambar 44 l. Proses pembuatan garis kontur digital



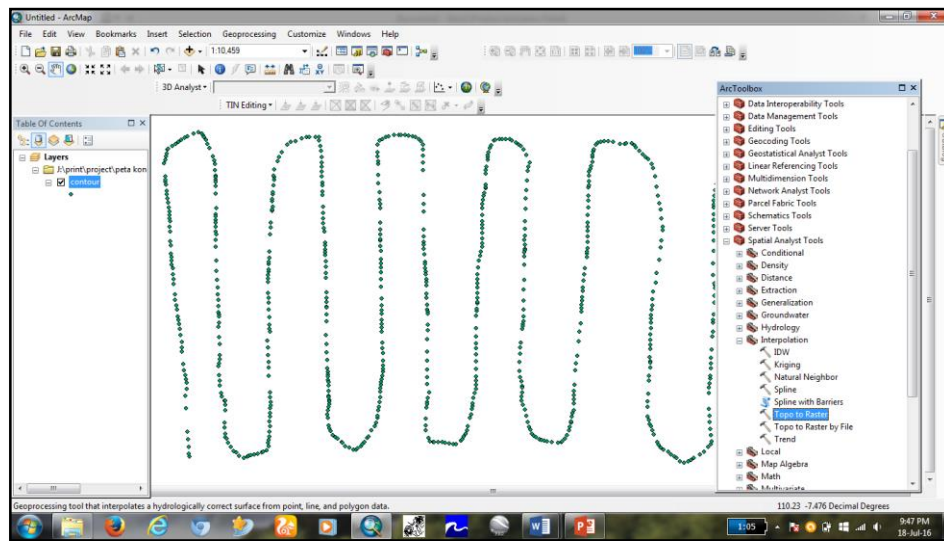
Gambar 44 m. Proses pembuatan garis kontur digital



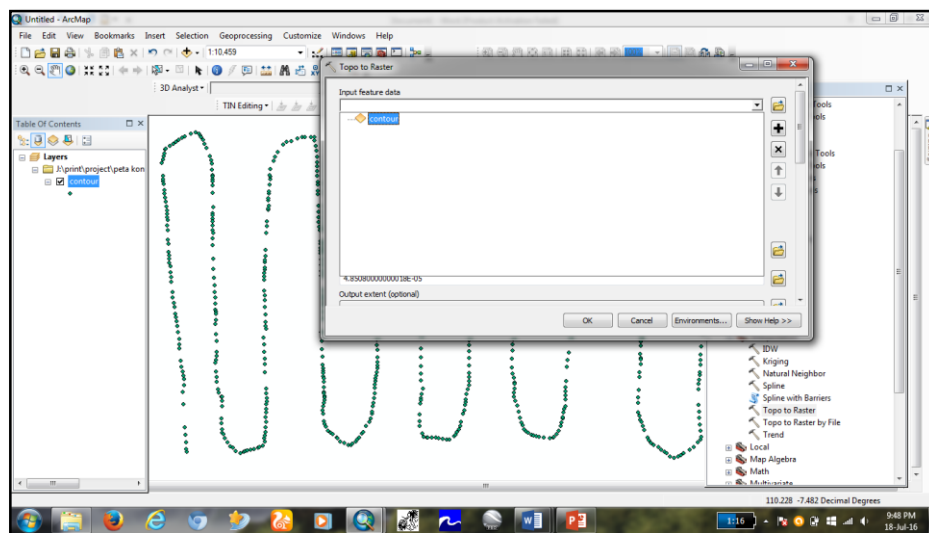
Gambar 44 n. Proses pembuatan garis kontur digital



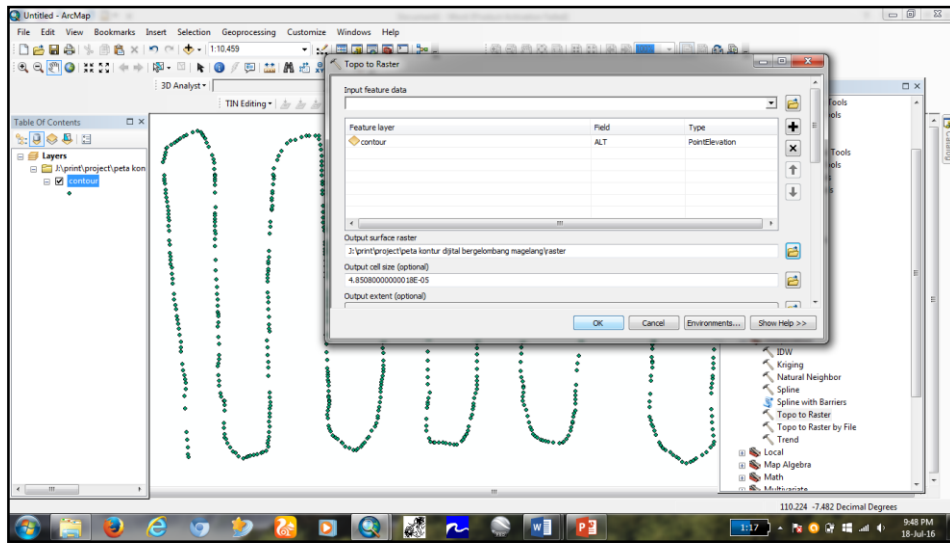
Gambar 44 o. Proses pembuatan garis kontur digital



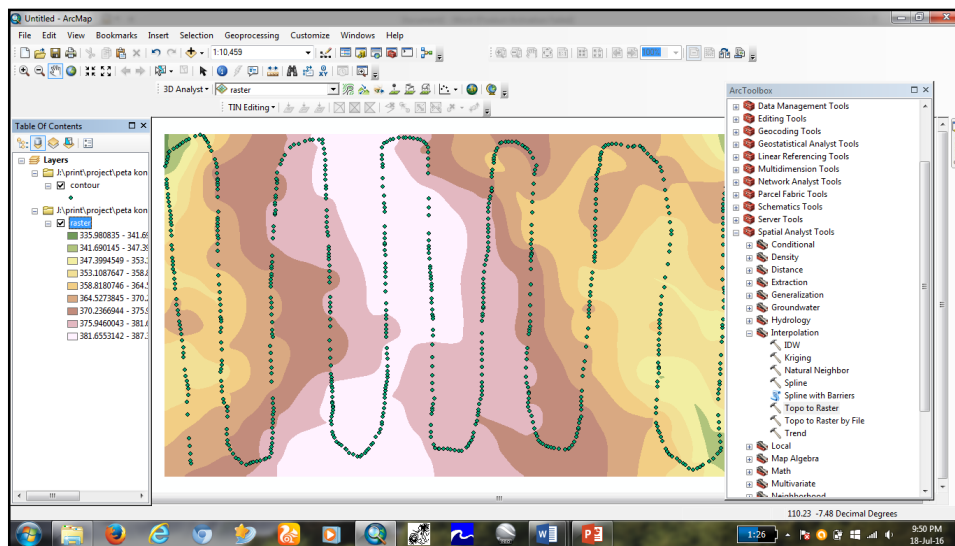
Gambar 44 p. Proses pembuatan garis kontur digital



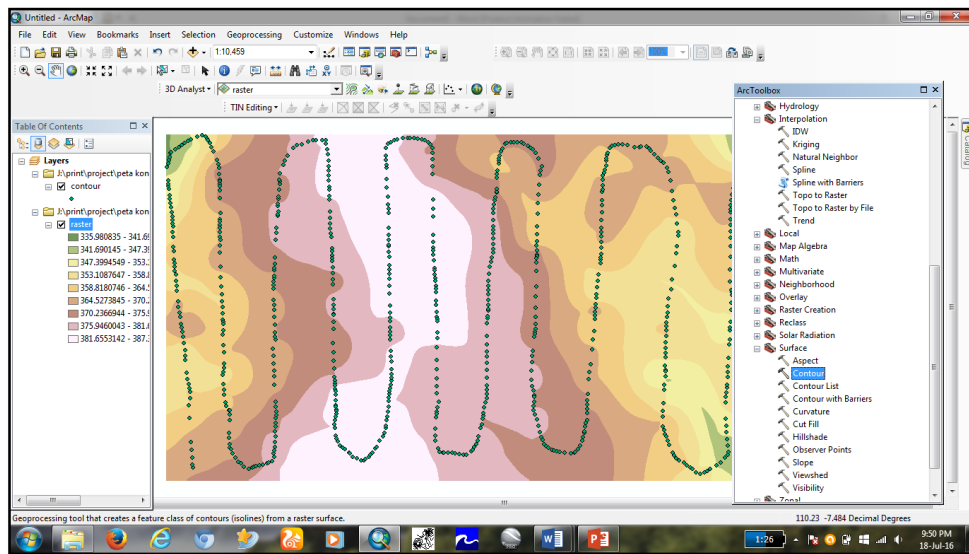
Gambar 44 q. Proses pembuatan garis kontur digital



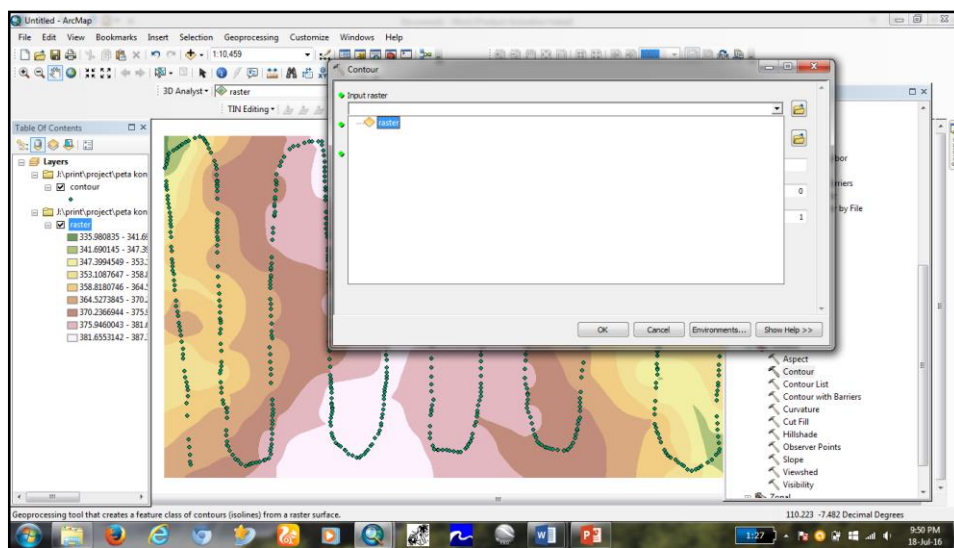
Gambar 44 r. Proses pembuatan garis kontur digital



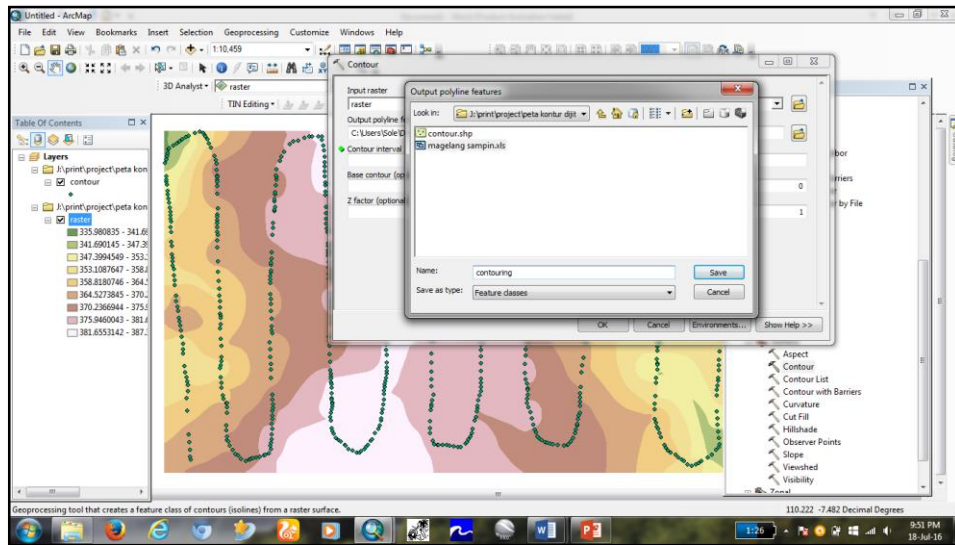
Gambar 44 s. Proses pembuatan garis kontur digital



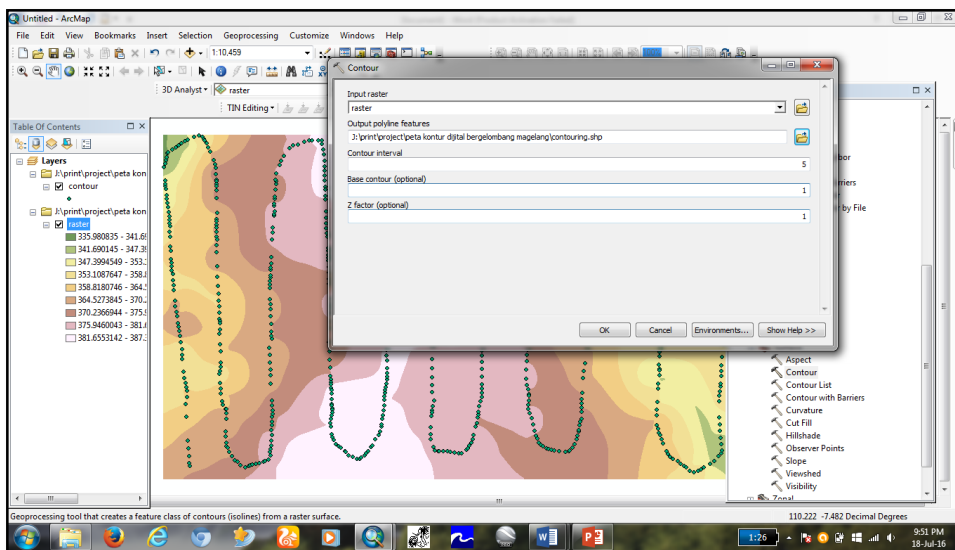
Gambar 44 t. Proses pembuatan garis kontur digital



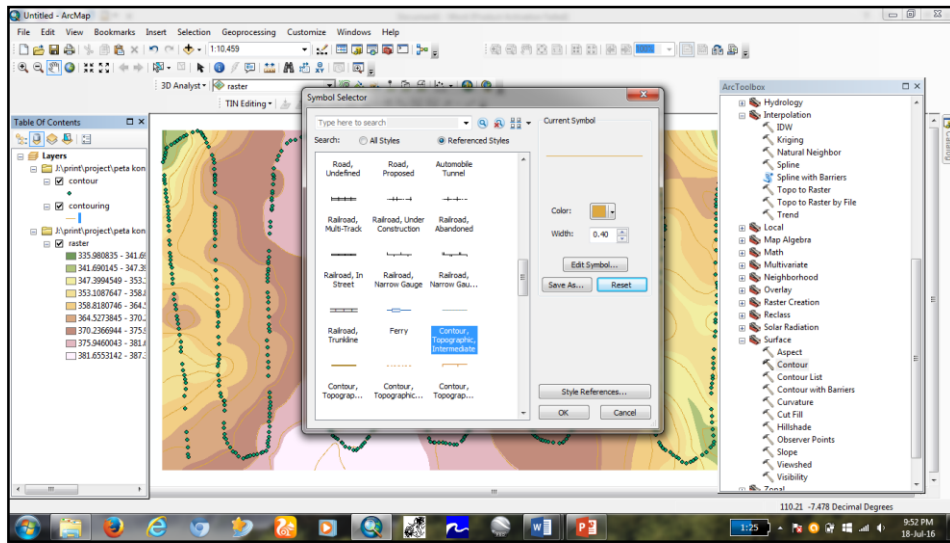
Gambar 44 u. Proses pembuatan peta garis digital



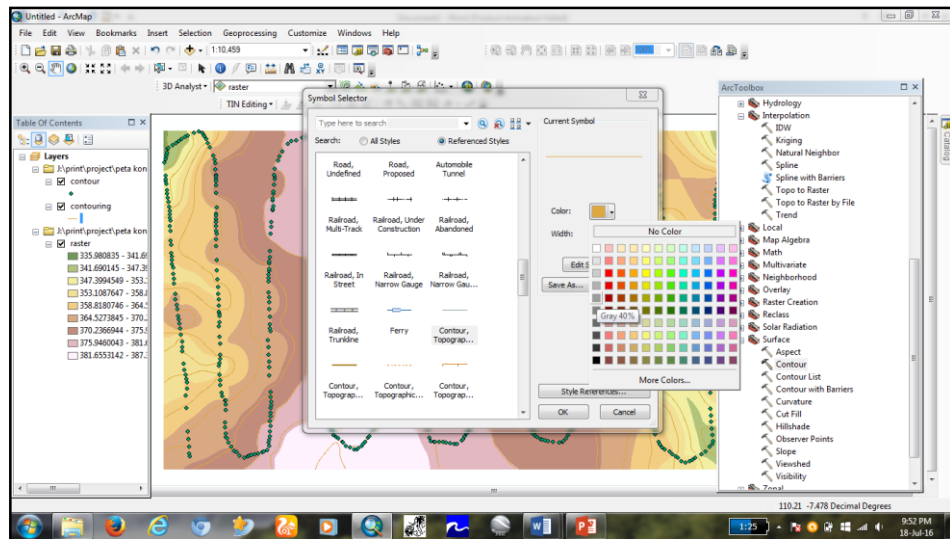
Gambar 44 v. Proses pembuatan garis kontur digital



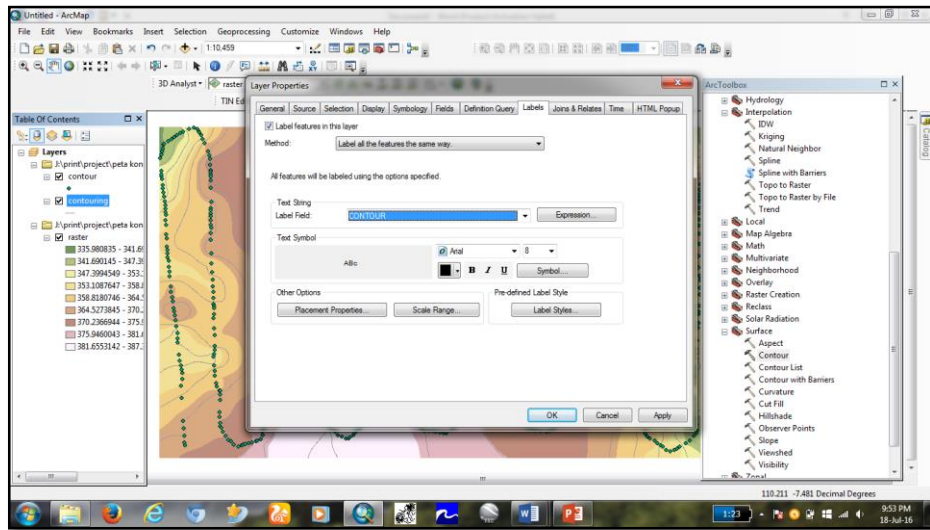
Gambar 44 w. Proses pembuatan garis kontur digital



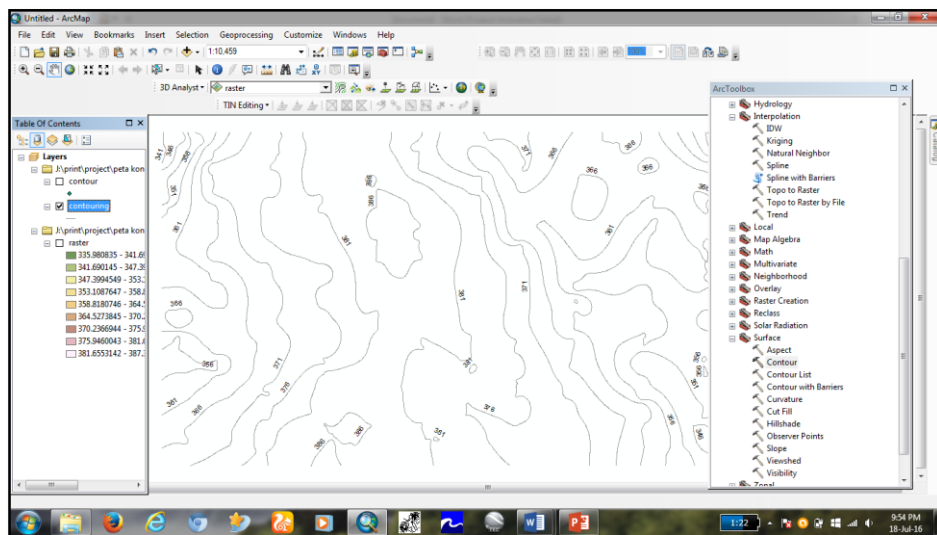
Gambar 44 x. Proses pembuatan garis kontur digital



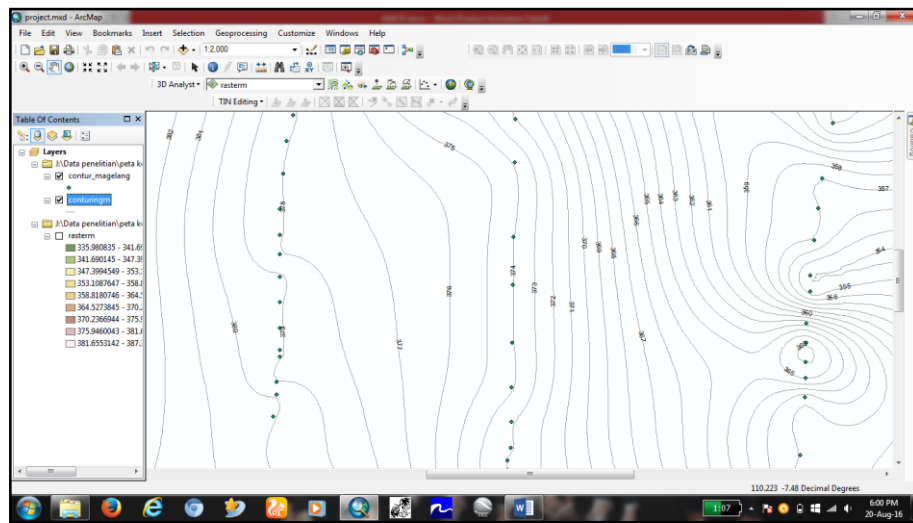
Gambar 44 y. Proses pembuatan garis kontur digital



Gambar 44 z. proses pembuatan garis kontur digital



Gambar 45. Hasil garis kontur digital daerah bergelombang tanpa titik penggambaran

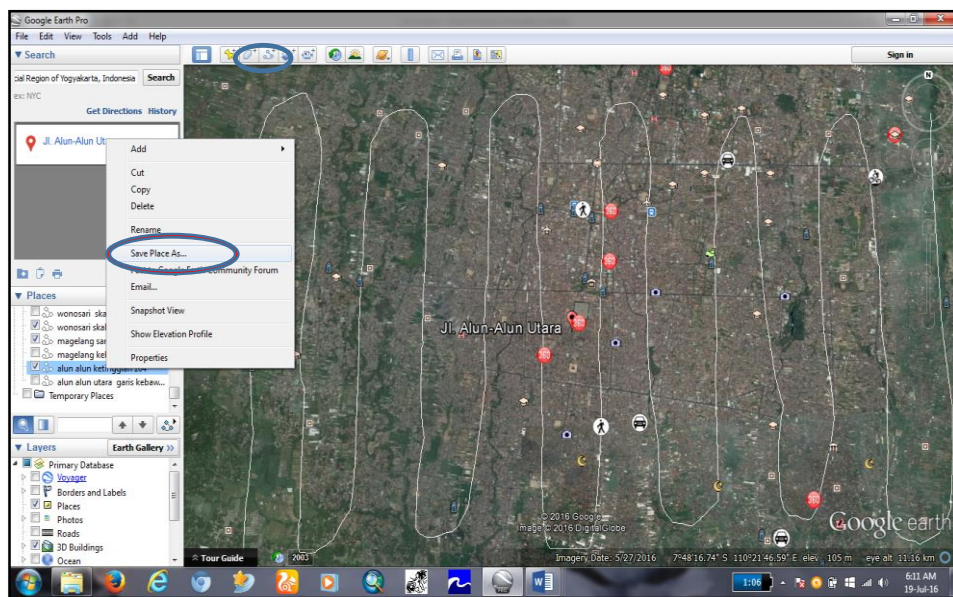


Gambar 46 . Hasil garis kontur digital daerah bergelombang dengan titik penggambaran

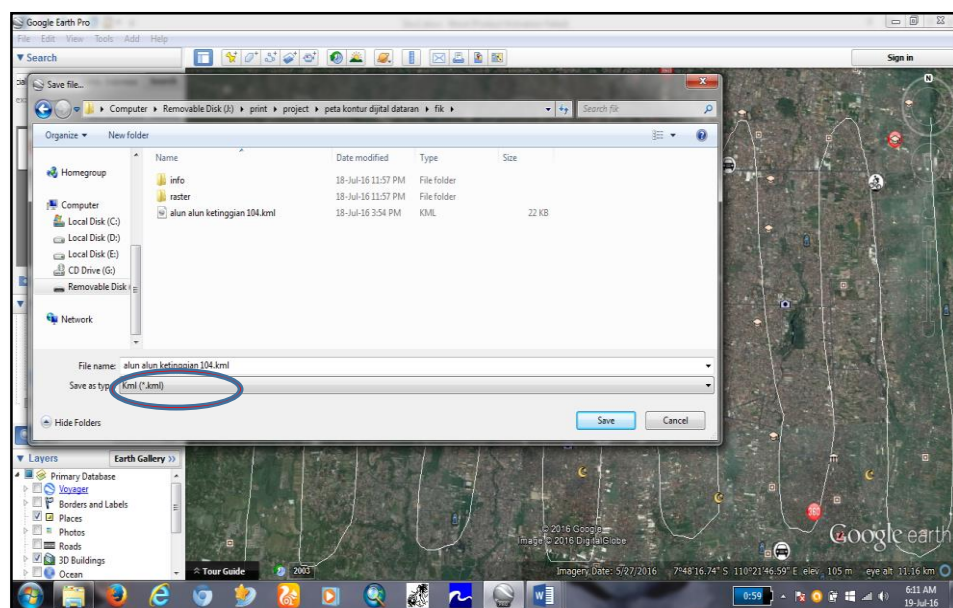
3. Pembuatan garis kontur digital daerah dataran.

- Buka perangkat lunak *Google earth pro*

Tentukan lokasi tertentu, klik add path, beri nama pada jendela tersebut, penggambaran garis garis kontur, save as file tersebut, ubah formatnya dari kmz menjadi kml, untuk memperoleh data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z).

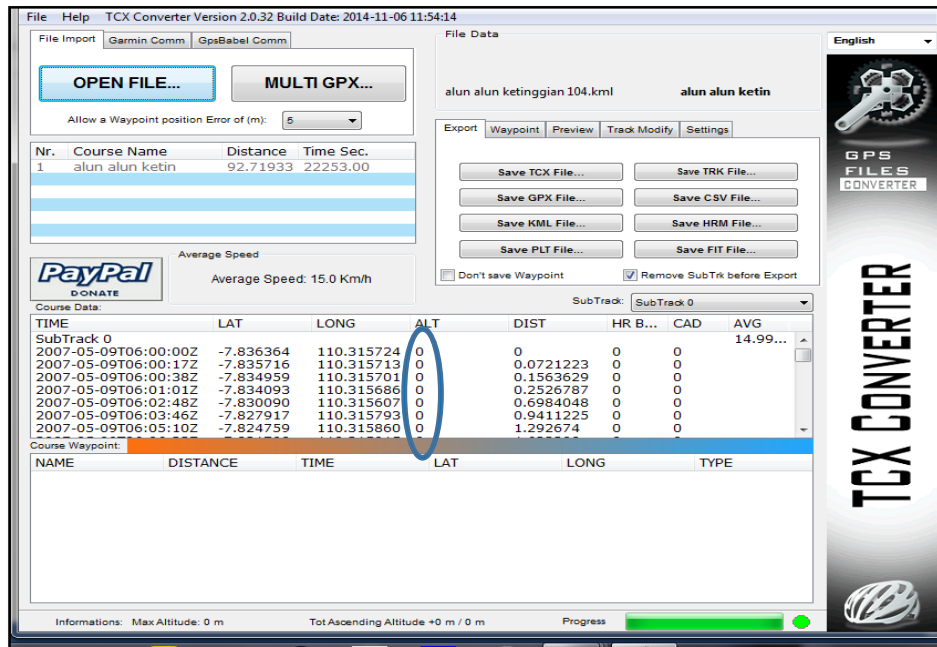


Gambar 47. Proses penggambaran titik kordinat dan penyimpanan

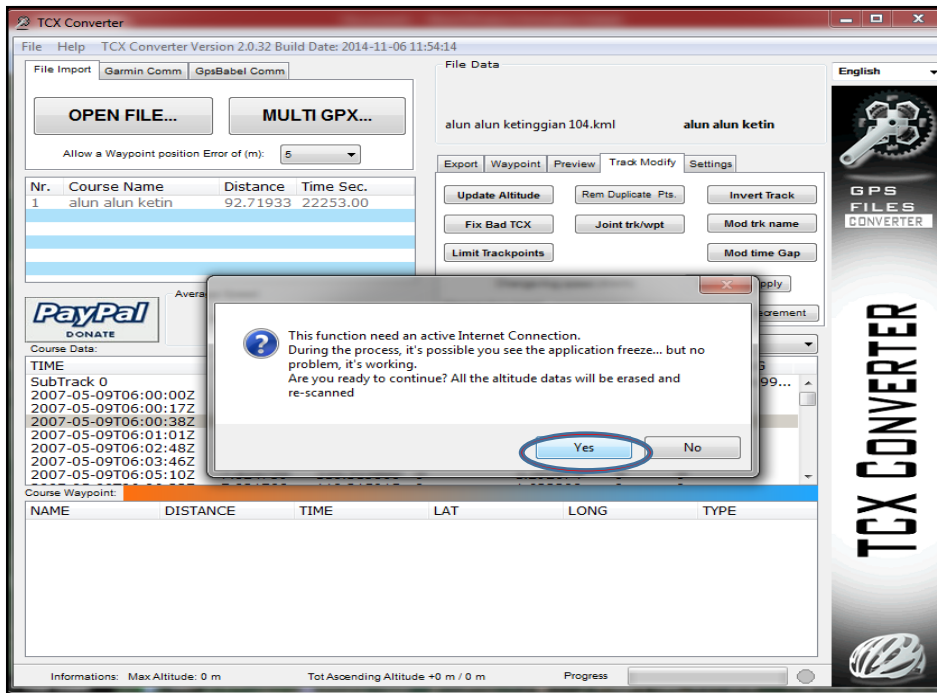


Gambar 48. Proses perubahan format kmz menjadi kml

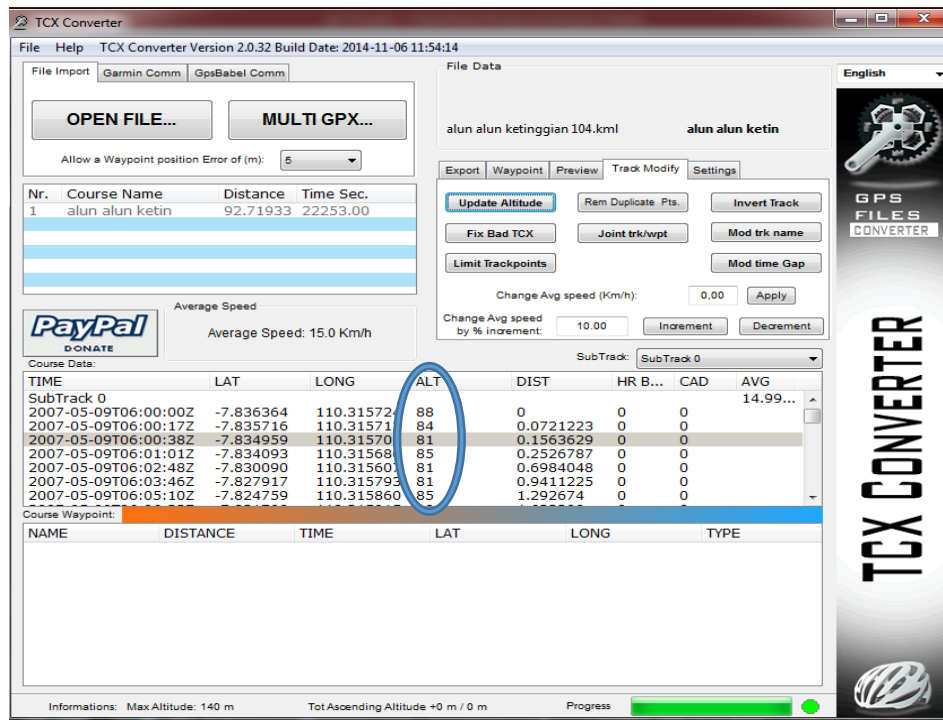
b. Buka perangkat lunak *Tcx converter*



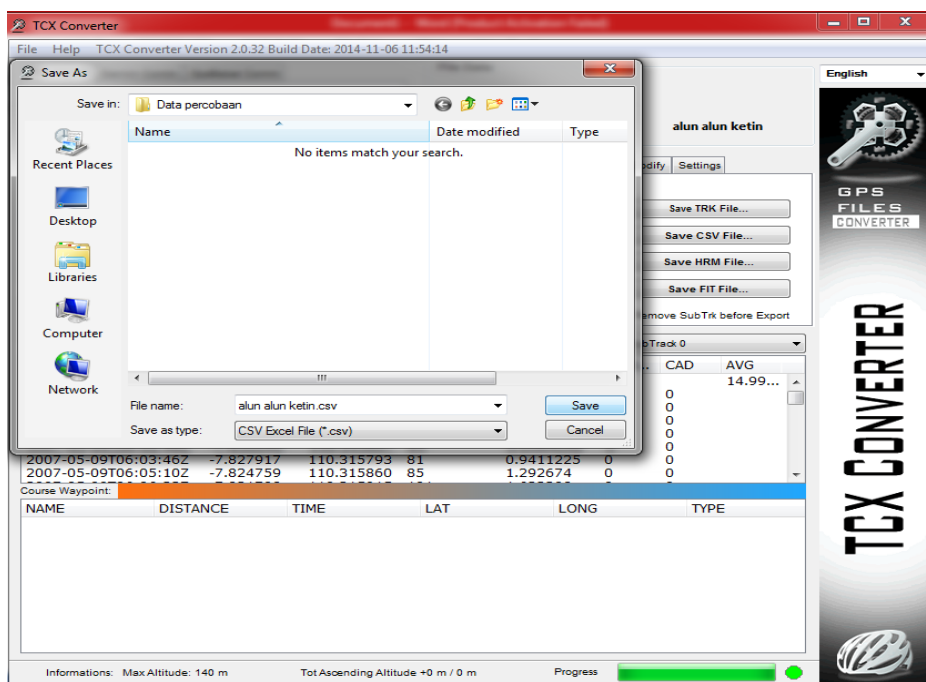
Gambar 49. Proses data sebelum diupdate



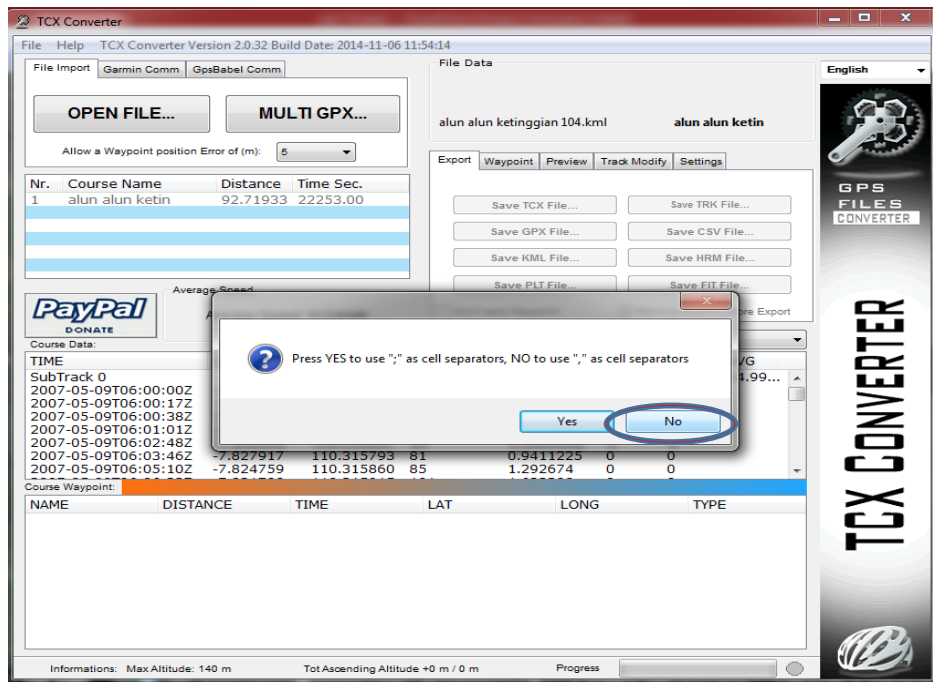
Gambar 50. Proses pengolahan dan pengupdatetan



Gambar 51. Proses data sesudah diupdate

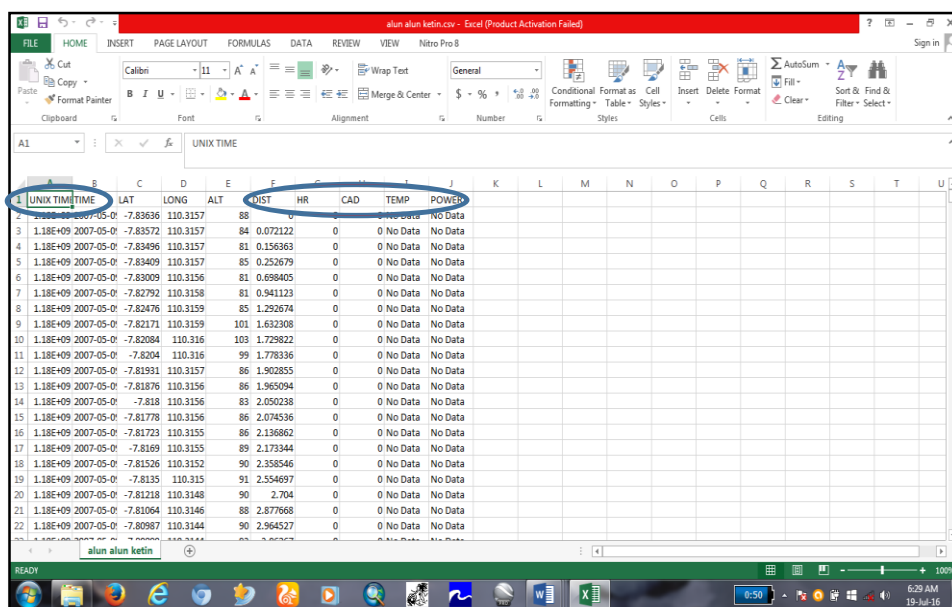


Gambar 52 a. Proses penyimpanan data

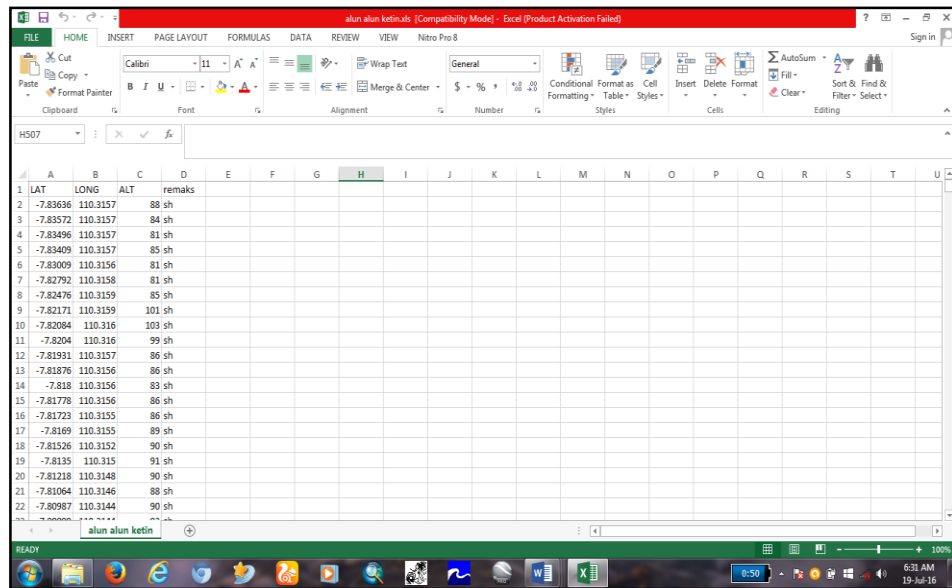


Gambar 52 b. Proses penyimpanan data

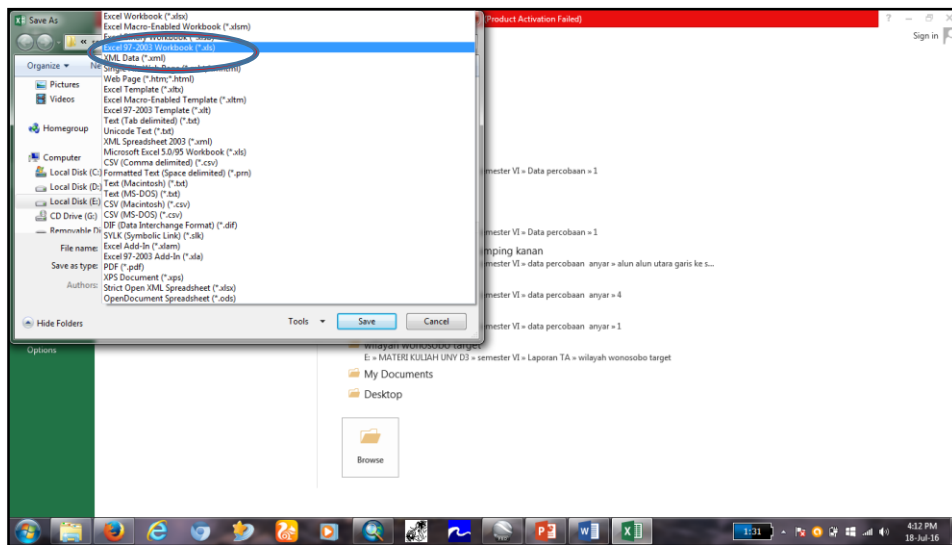
c. Buka perangkat lunak *Microsoft Excel*



Gambar 54. Proses pengolahan data (cvs)

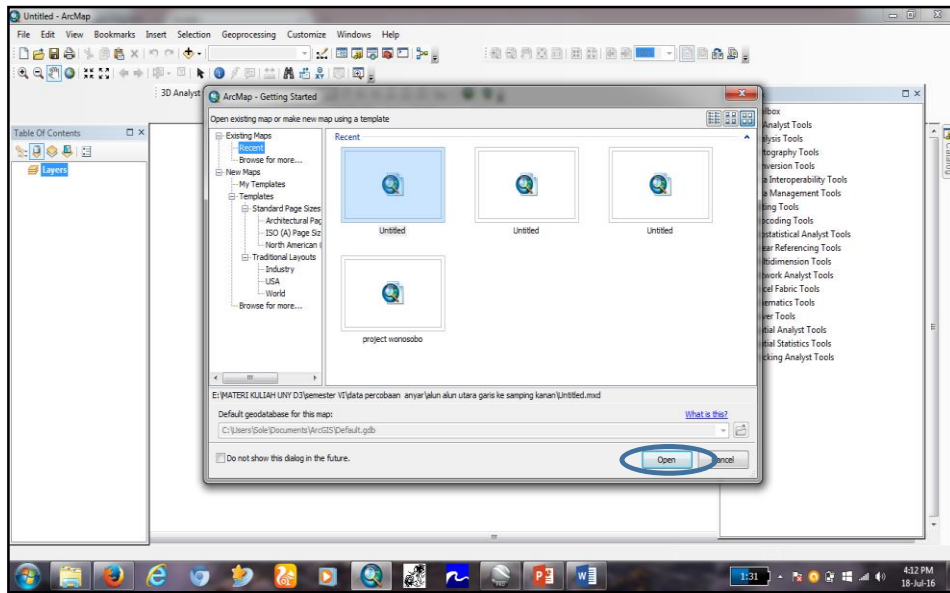


Gambar 55. Proses pengolahan data

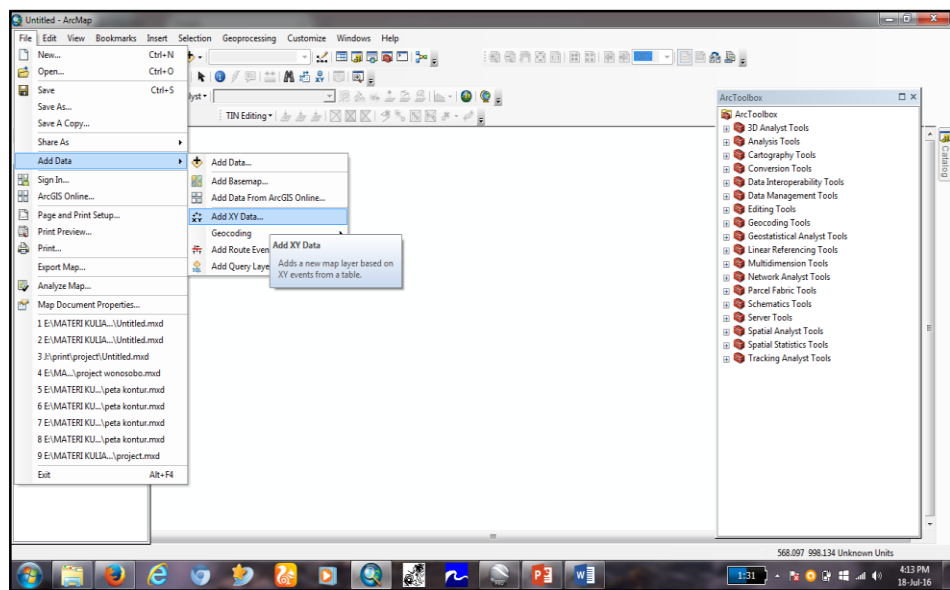


Gambar 56. Proses penyimpanan data

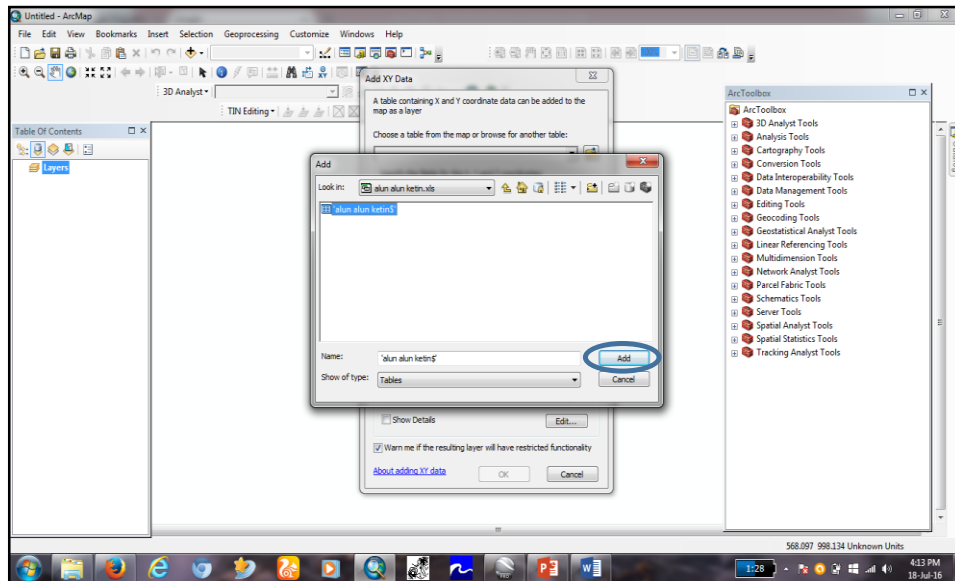
d. Buka perangkat lunak *ArcGIS 10.2* pastikan terkoneksi dengan internet



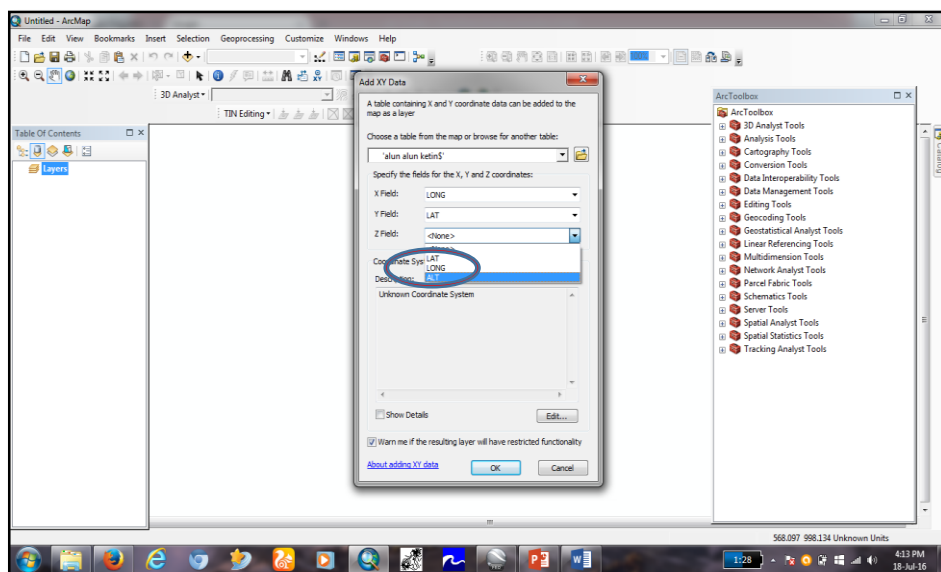
Gambar 57 a. Proses pembuatan garis kontur digital



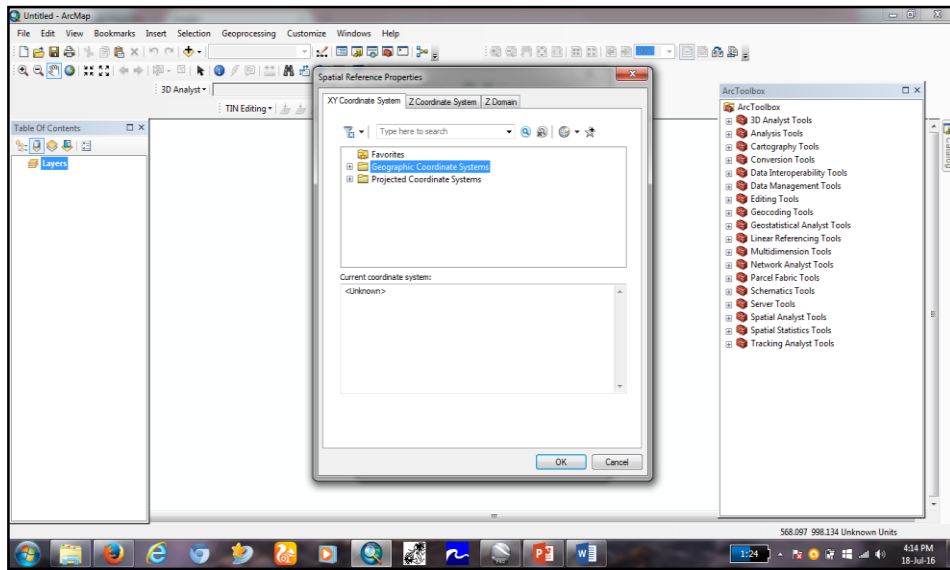
Gambar 57 b. Proses pembuatan garis kontur digital



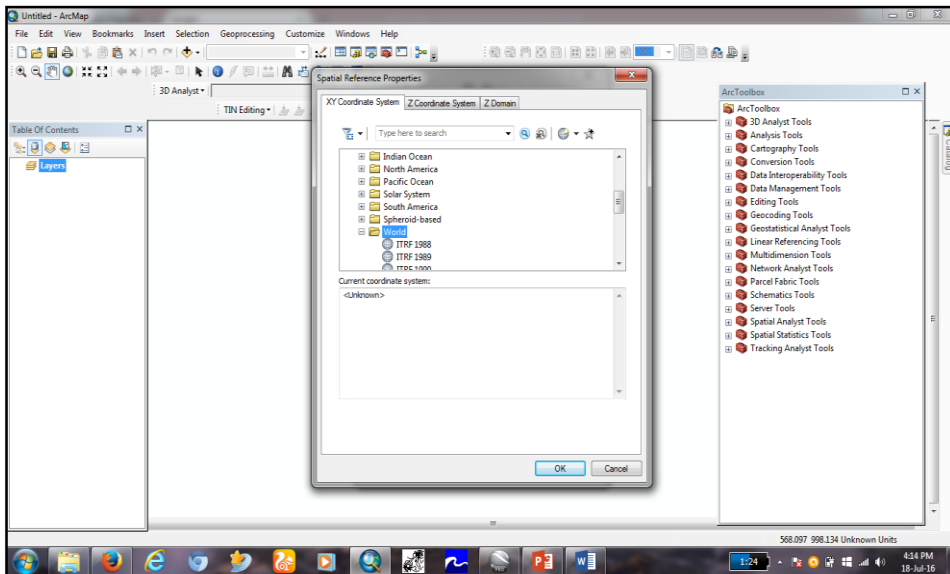
Gambar 57 c. Proses pembuatan garis kontur digital



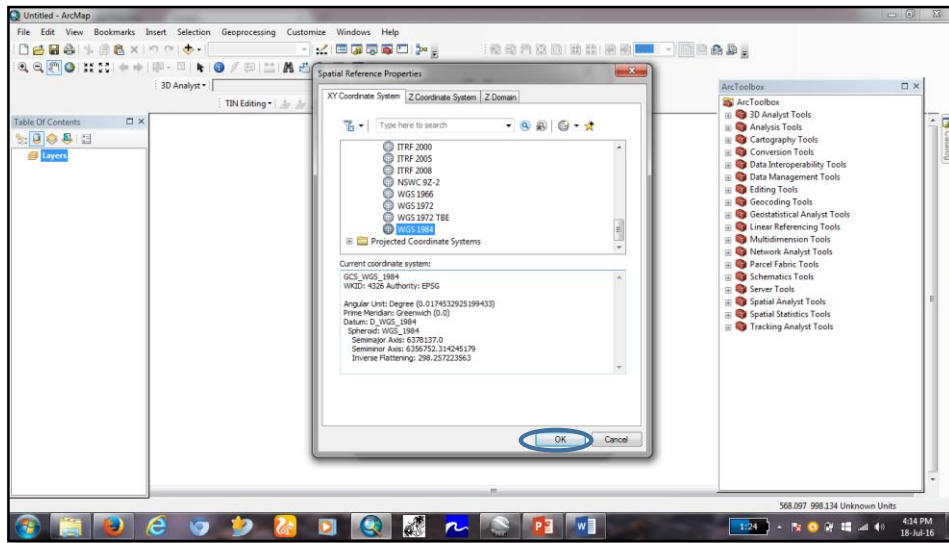
Gambar 57 d. Proses pembuatan garis kontur digital



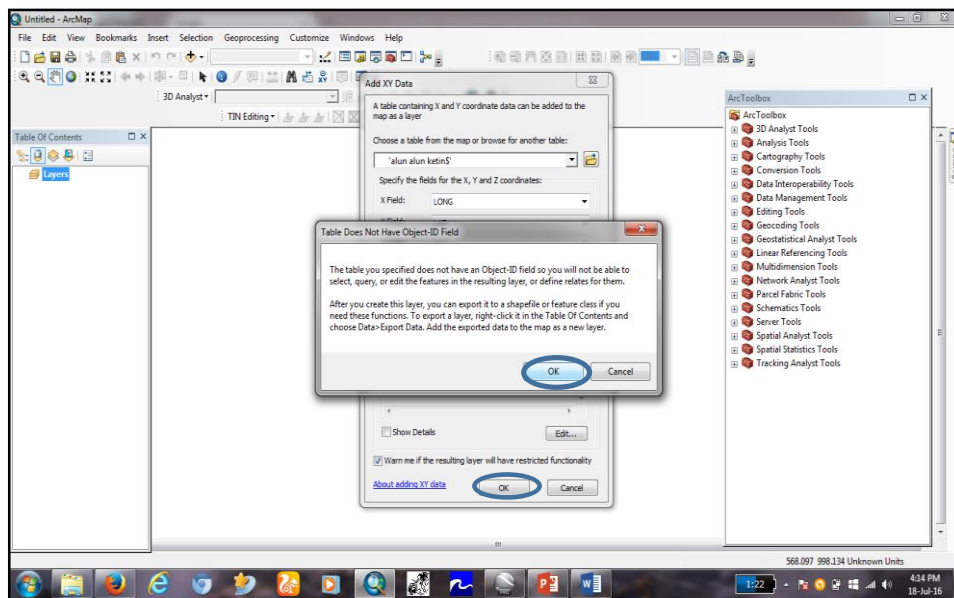
Gambar 57 e. Proses pembuatan garis kontur digital



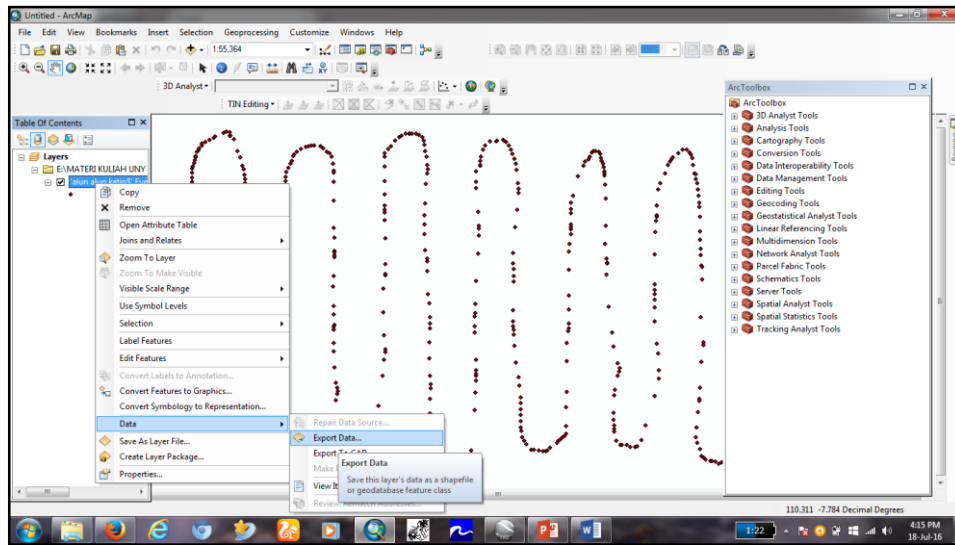
Gambar 57 f. Proses pembuatan garis kontur digital



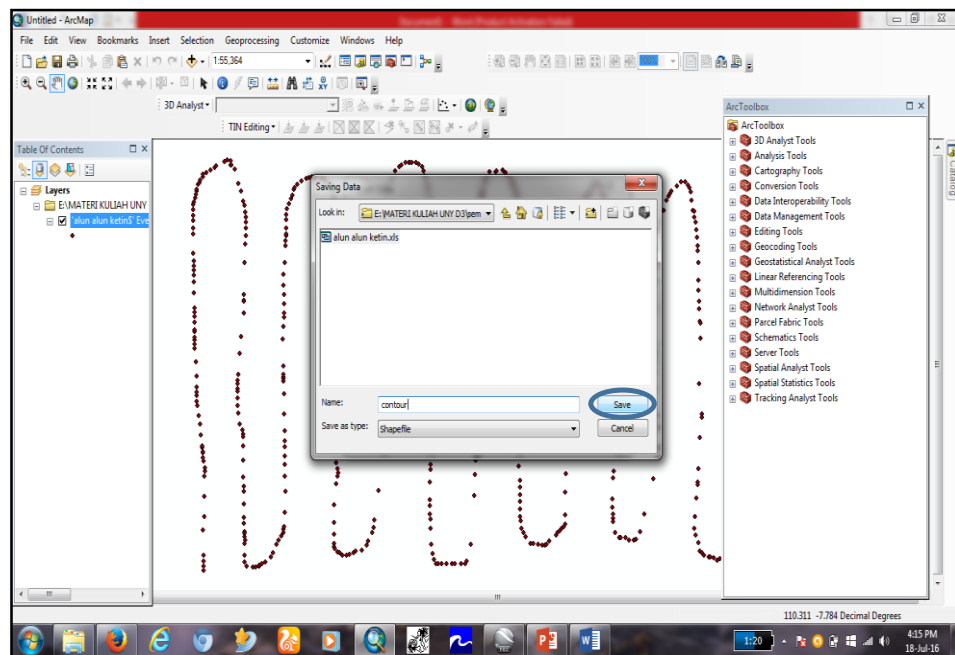
Gambar 57 g. Proses pembuatan garis kontur digital



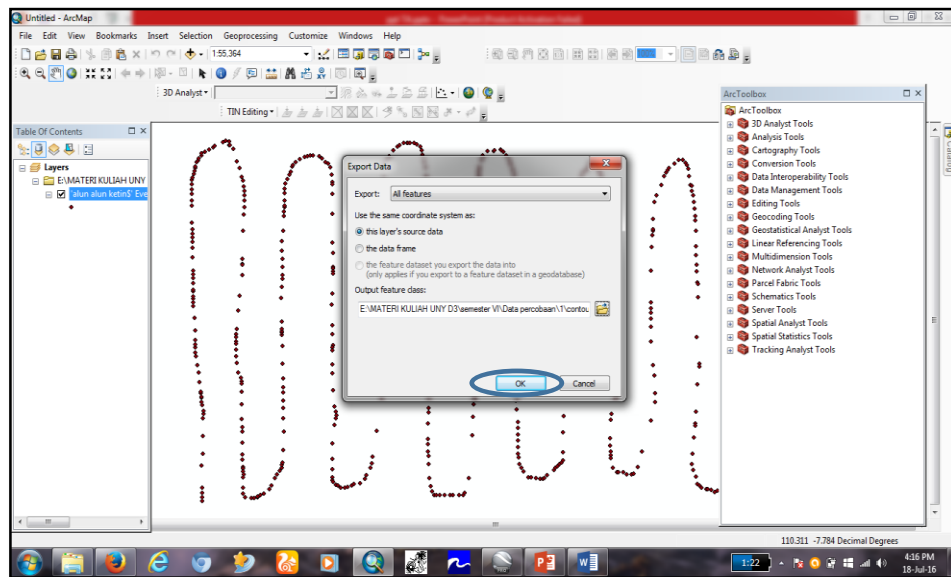
Gambar 57 h. Proses pembuatan garis kontur digital



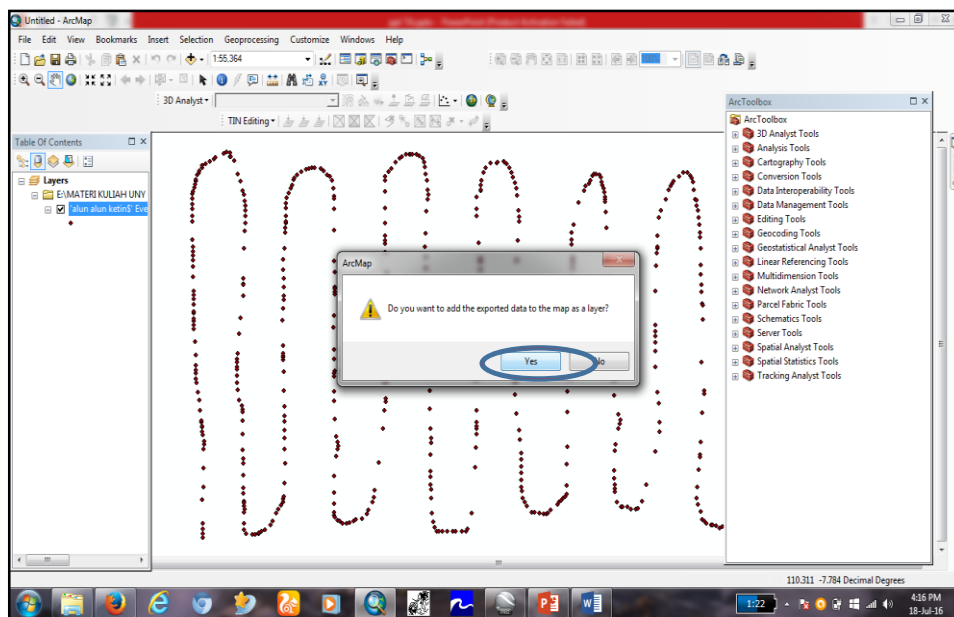
Gambar 57 i. Proses pembuatan garis kontur digital



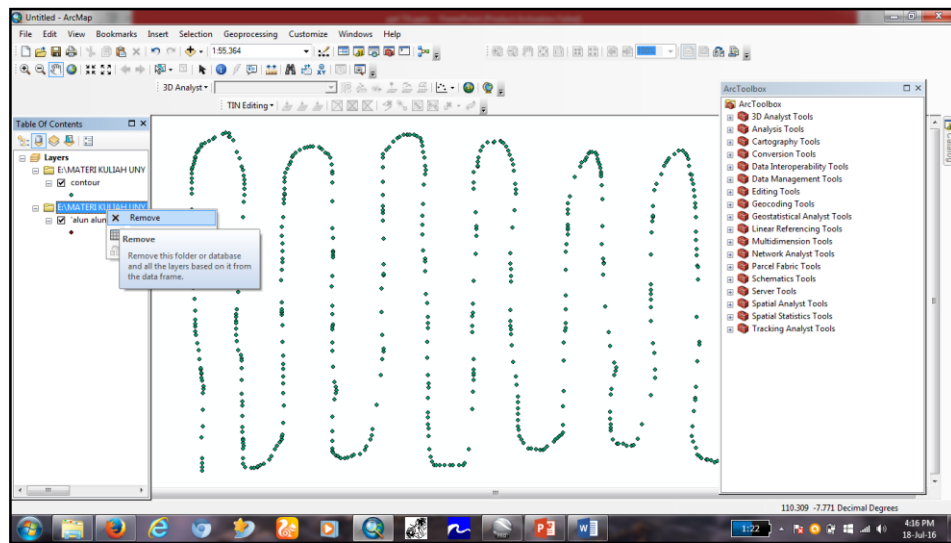
Gambar 57 j. Proses pembuatan garis kontur digital



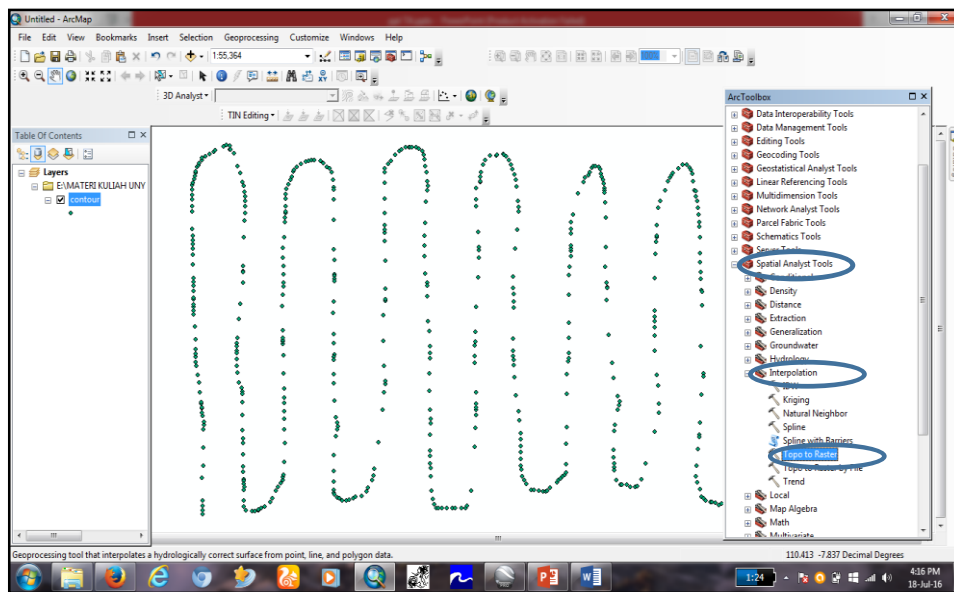
Gambar 57 k. Proses pembuatan garis kontur dijital



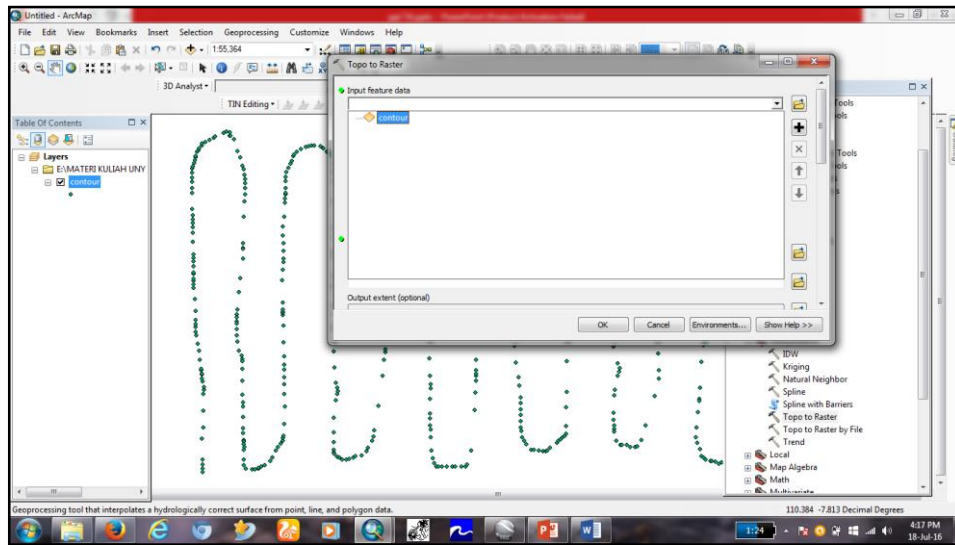
Gambar 57 l. Proses pembuatan garis kontur dijital



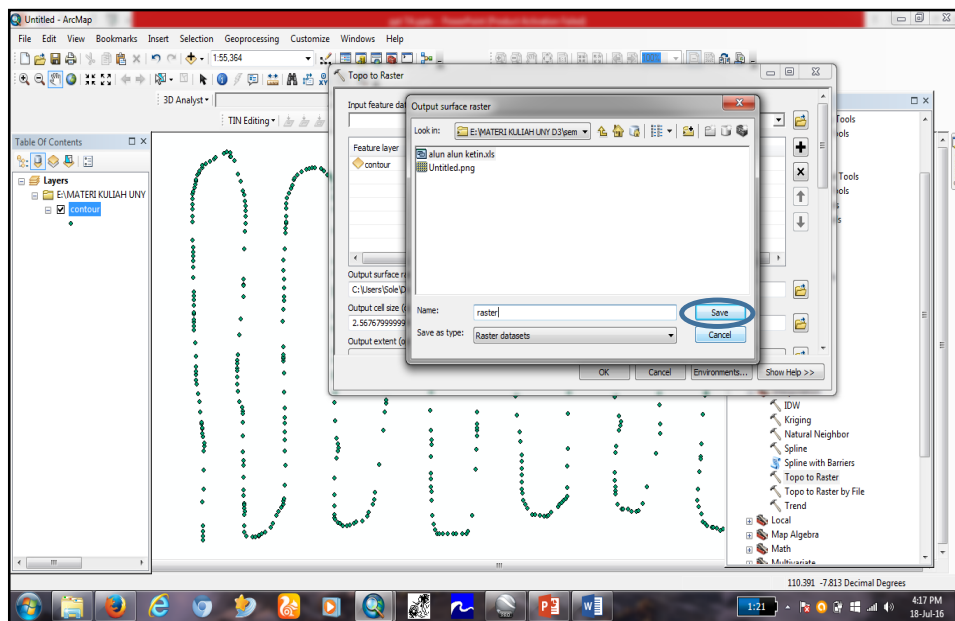
Gambar 57 m. Proses pembuatan garis kontur digital



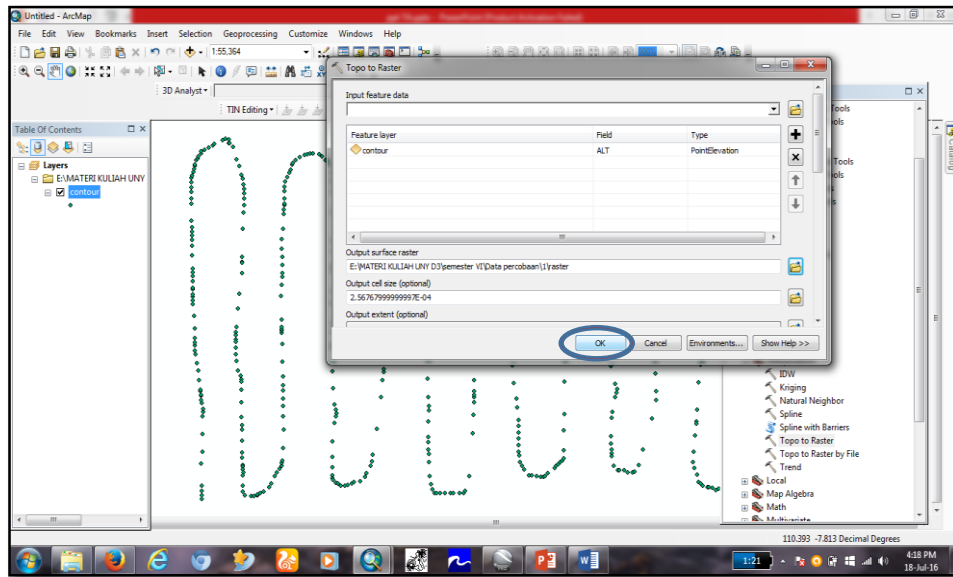
Gambar 57 n. Proses pembuatan garis kontur digital



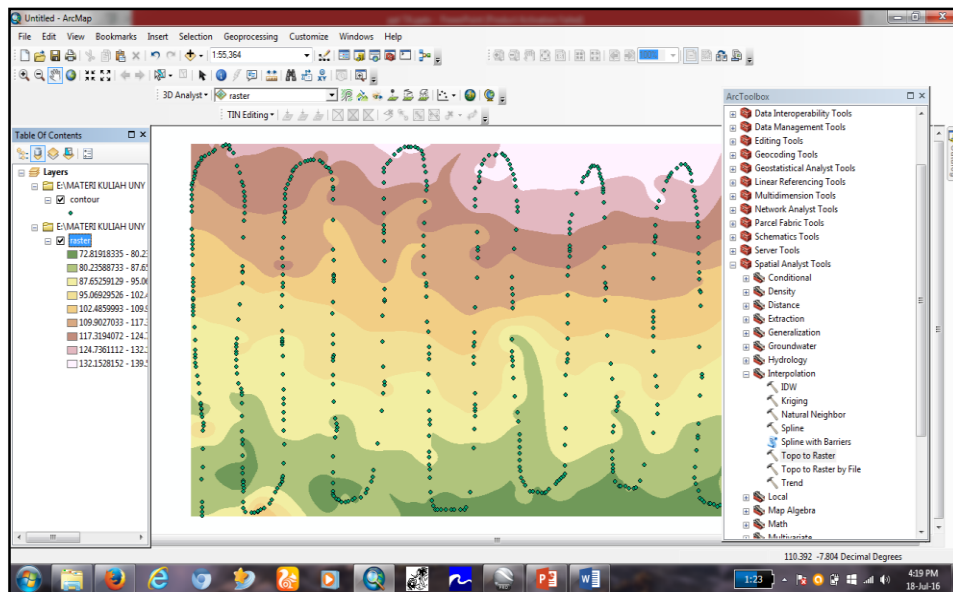
Gambar 57 o. Proses pembuatan garis kontur digital



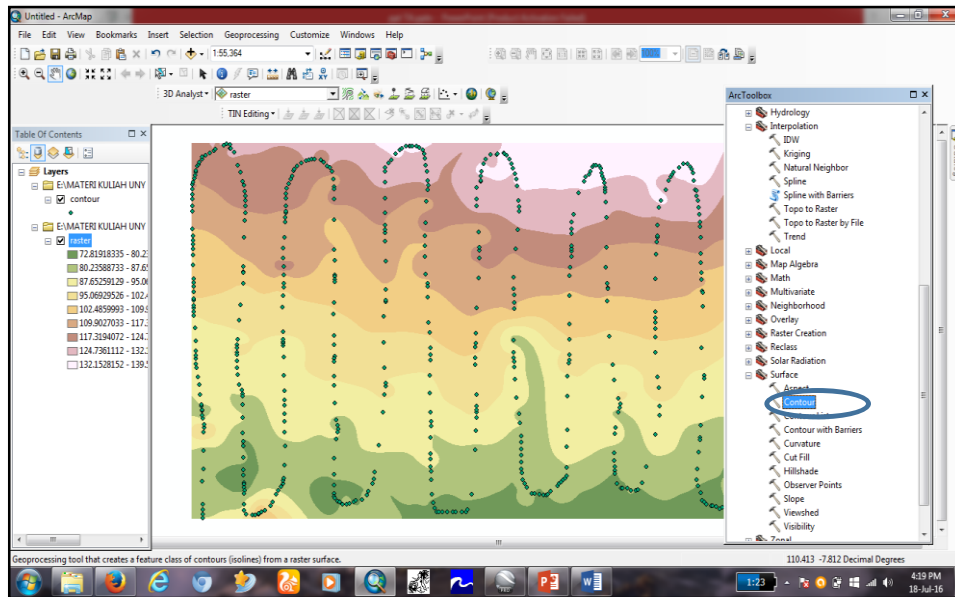
Gambar 57 p. Proses garis kontur digital



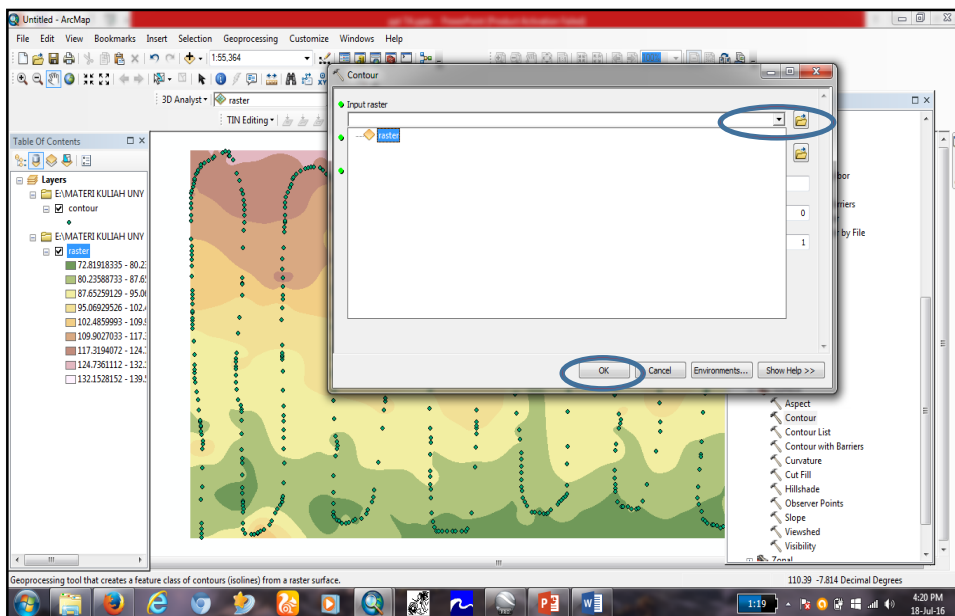
Gambar 57 q. Proses pembuatan garis kontur digital



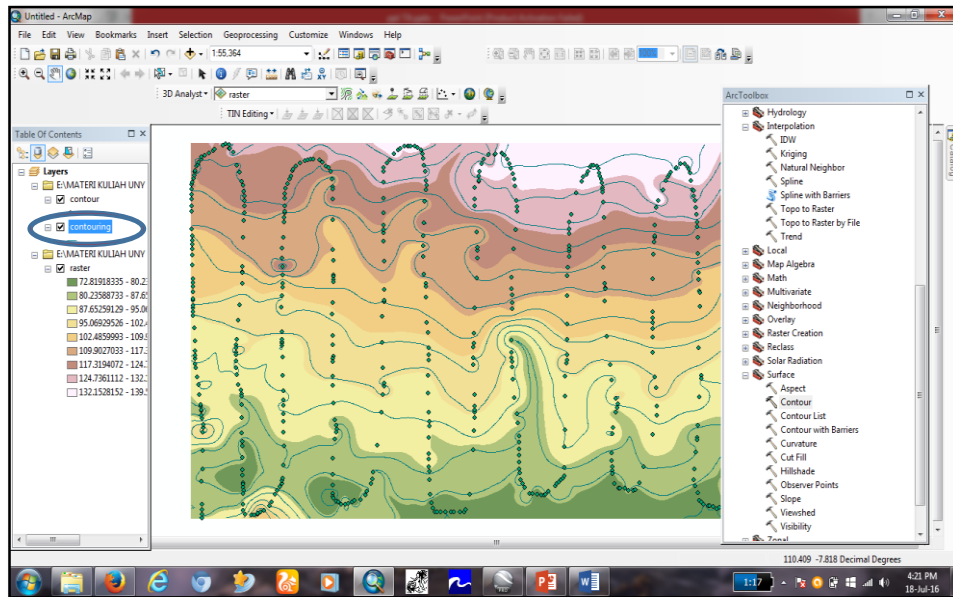
Gambar 57 r. Proses pembuatan garis kontur digital



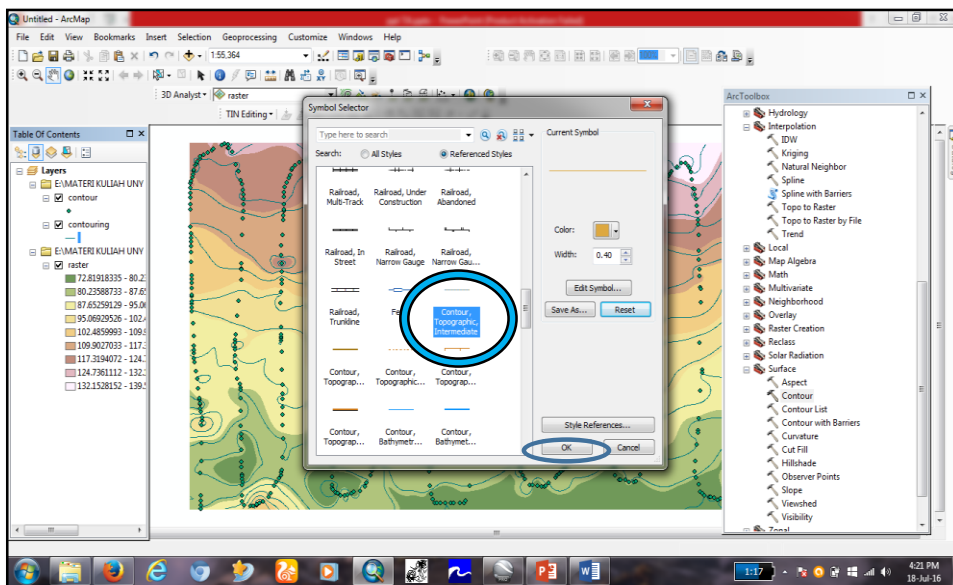
Gambar 57 s. Proses pembuatan garis kontur digital



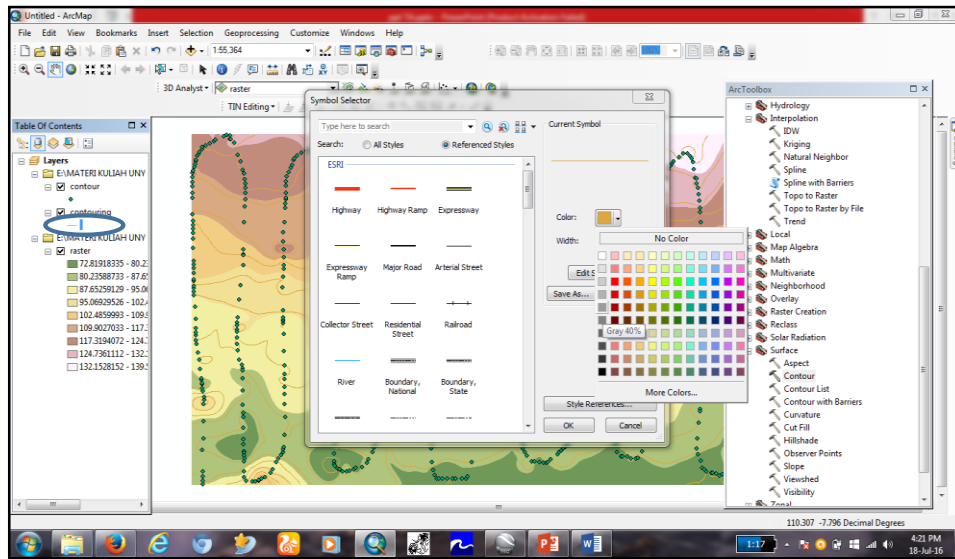
Gambar 57 t. Proses pembuatan garis kontur digital



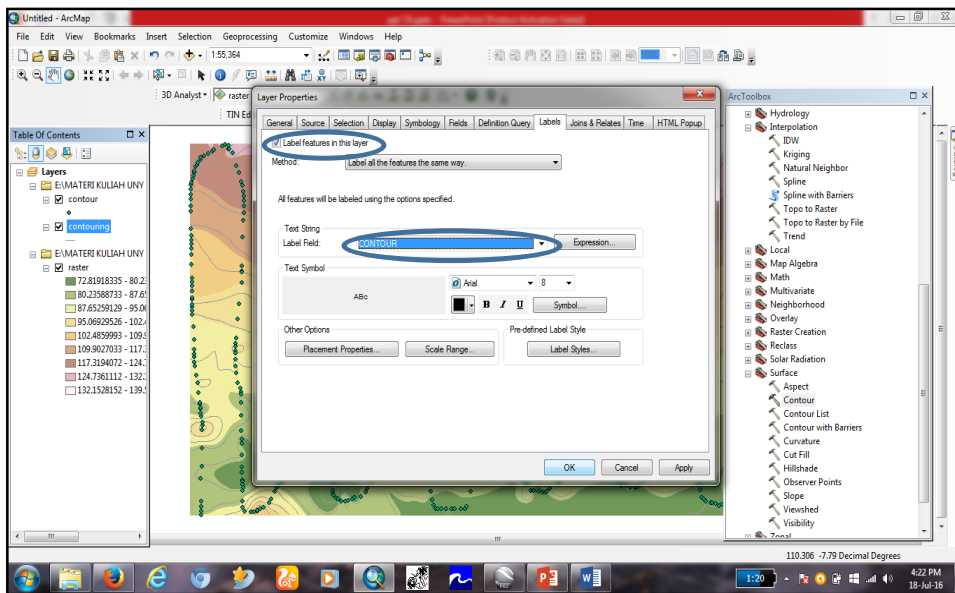
Gambar 57 u. Proses pembuatan garis kontur digital



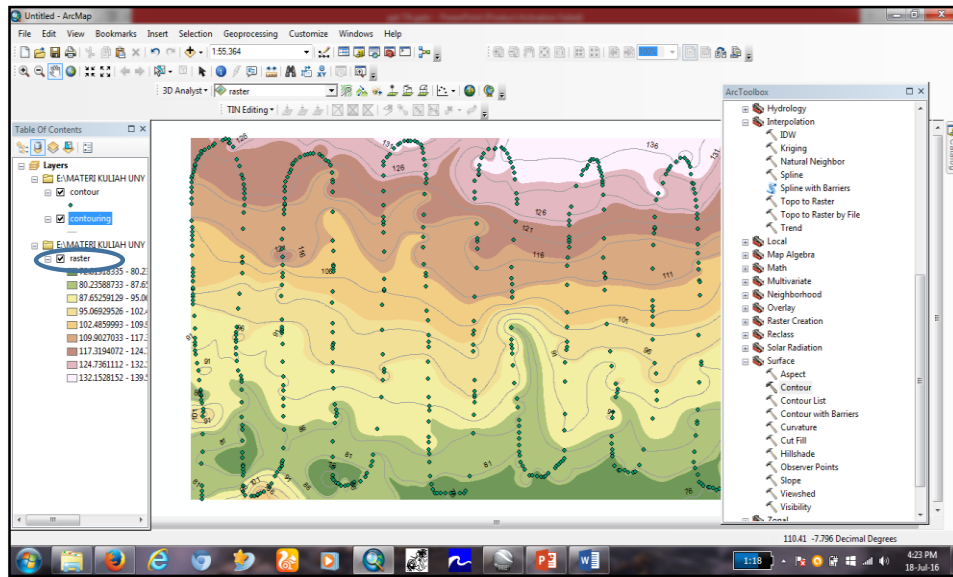
Gambar 57 v. Proses pembuatan garis kontur digital



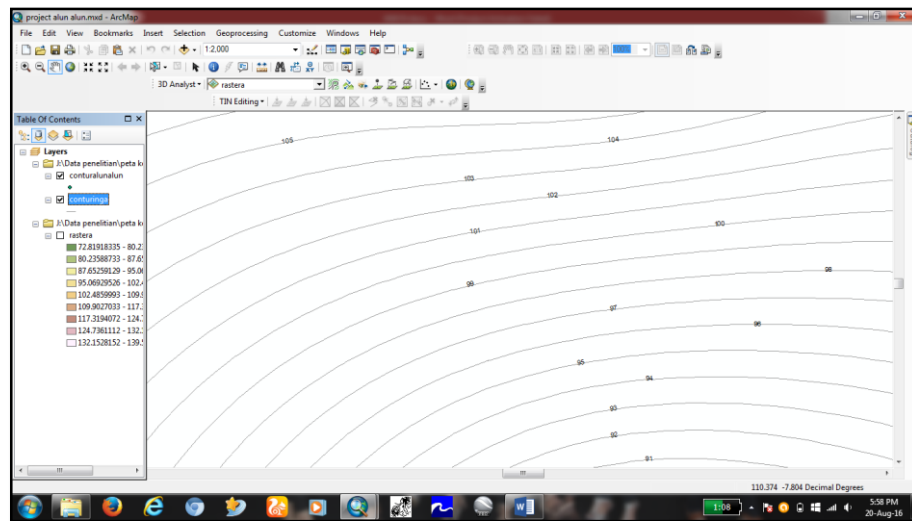
Gambar 57 w. Proses pembuatan garis kontur digital



Gambar 57 x. Proses pembuatan garis kontur digital



Gambar 57 y. Hasil garis kontur digital dengan raster warna

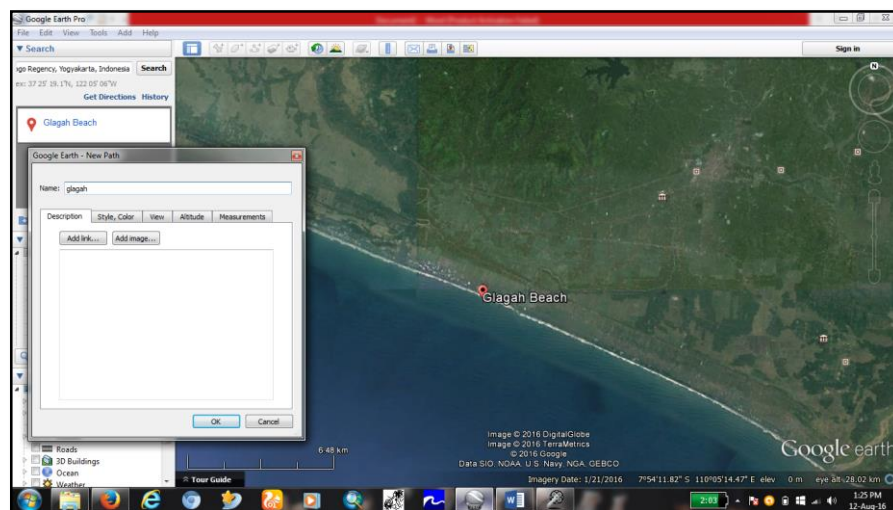


Gambar 58. Hasil garis kontur digital daerah dataran

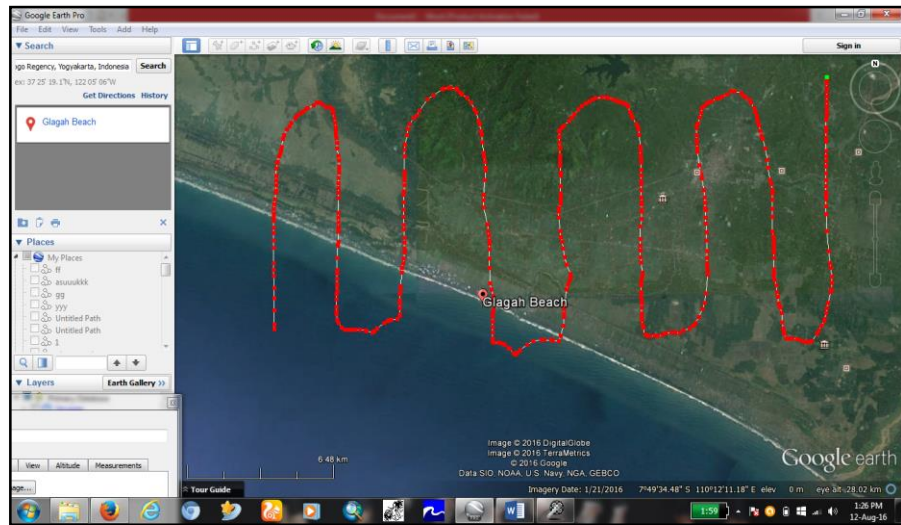
4. Pembuatan garis kontur digital daerah perbatasan dan daratan dan lautan daerah Pantai Glagah, Temon, Kulon Progo, DIY.

a. Buka perangkat lunak *Google earth pro*

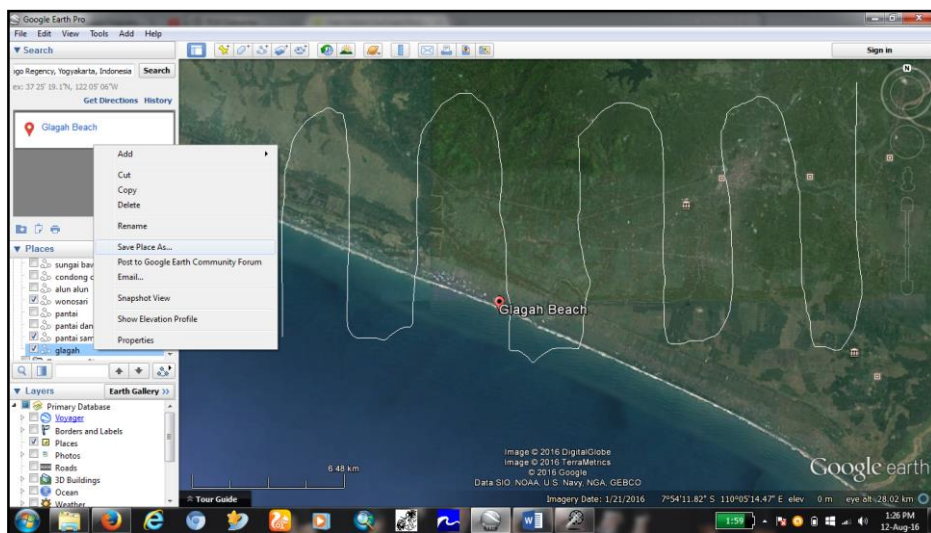
Tentukan lokasi tertentu, klik add path, beri nama pada jendela tersebut, penggambaran garis garis kontur, save as file tersebut, ubah formatnya dari kmz menjadi kml, untuk memperoleh data titik koordinat (x,y) dan ketinggian (z).



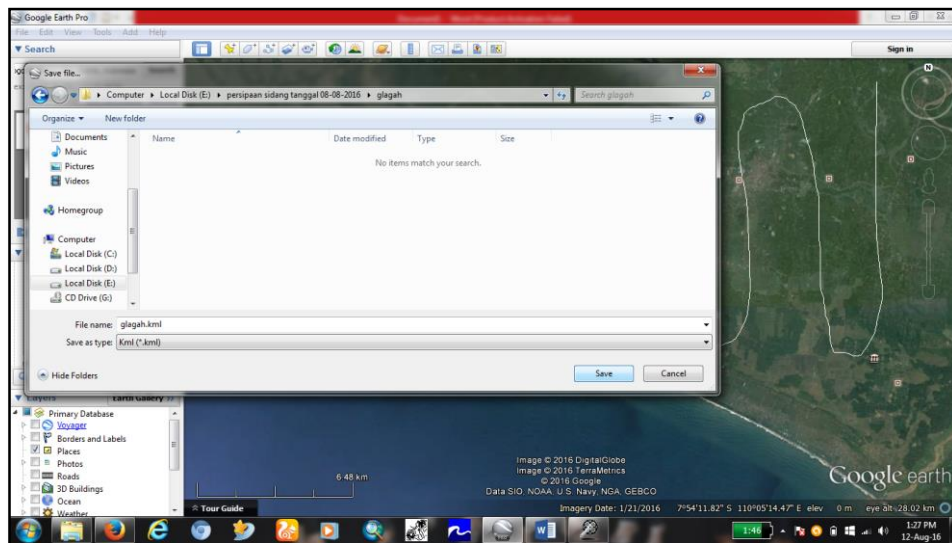
Gambar 59. Proses penentuan lokasi data titik koordinat



Gambar 60. Proses penggambaran data titik koordinat



Gambar 61. Proses penyimpanan data titik koordinat

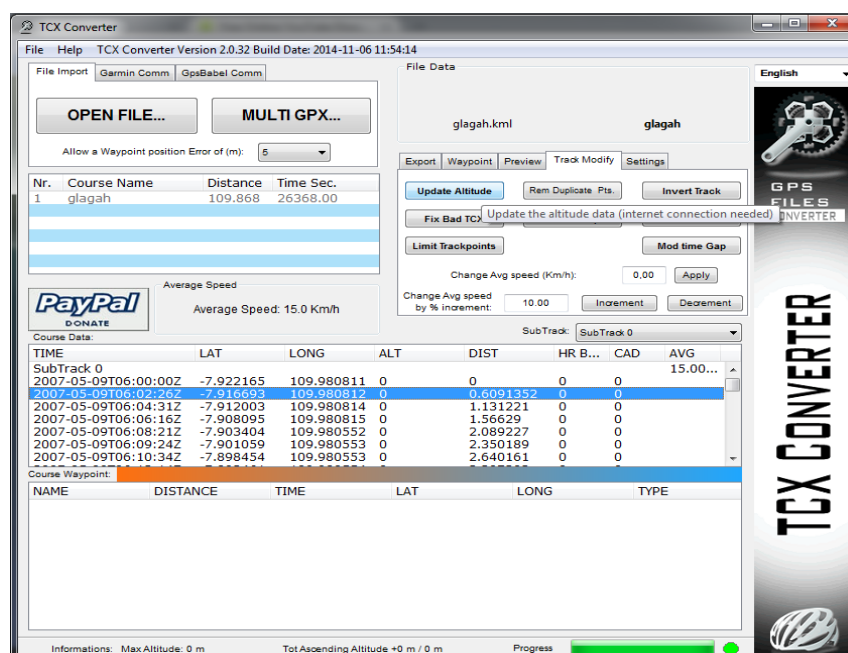


Gambar 62. Proses penyimpanan dan perubahan format data titik koordinat

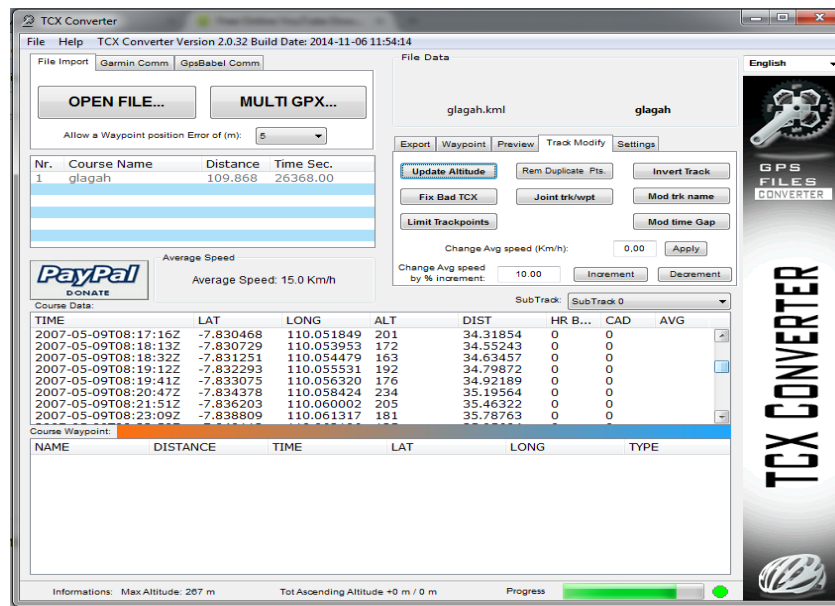
b. Buka perangkat lunak Tcx converter

Pastikan terkoneksi dengan internet yang stabil.

Open file yang data titik koordinat yang telah disimpan yang berformat kml. klik track modify, update data, ok (tunggu sampai prosesnya selesai), Export data tersebut, save file (cvs), pilih No.



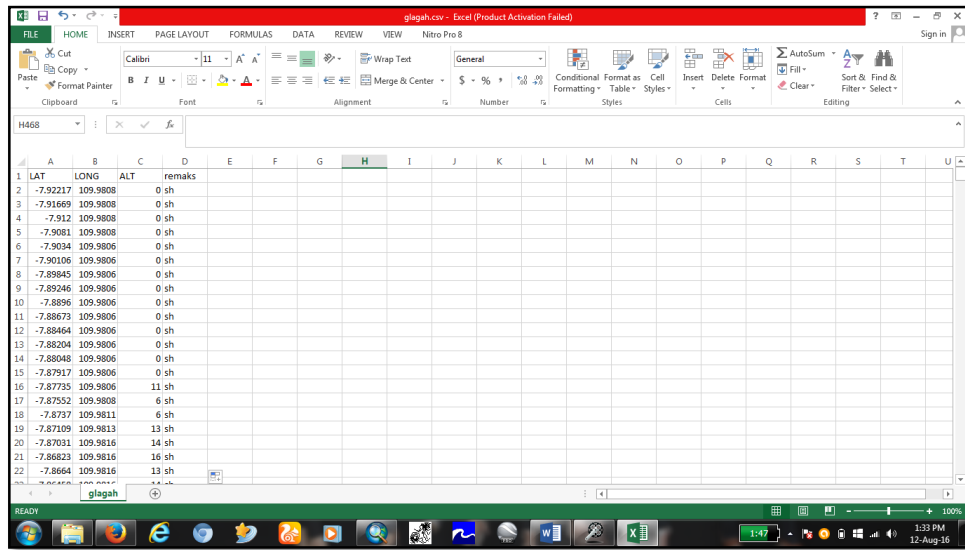
Gambar 63. Proses pengolahan data titik koordinat sebelum di update



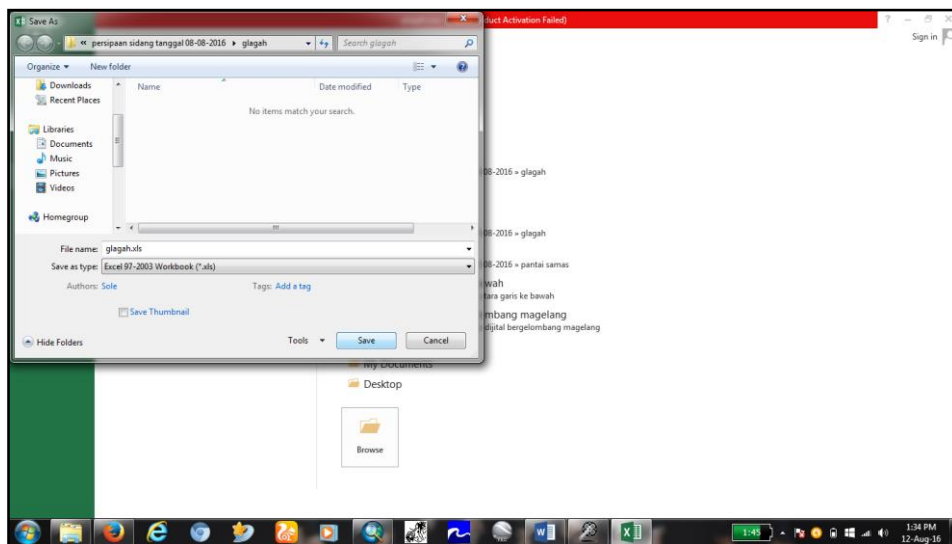
Gambar 64. Proses pengolahan data titik koordinat sesudah di update

UNIX TIME	LAT	LONG	ALT	DIST	HR	CAD	TEMP	POWER
1.18E+09 2007-05-07 17:16Z	-7.92217	109.9808	0	0	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 18:13Z	-7.91669	109.9808	0	0.609135	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 18:32Z	-7.912	109.9808	0	1.131221	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:12Z	-7.9081	109.9808	0	1.56629	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:41Z	-7.9034	109.9806	0	2.089227	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.90106	109.9806	0	2.350189	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.89845	109.9806	0	2.640161	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.89246	109.9806	0	3.307302	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.8896	109.9806	0	3.626336	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.88673	109.9806	0	3.945393	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.88464	109.9806	0	4.17745	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.88204	109.9806	0	4.467474	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.88048	109.9806	0	4.641429	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.87917	109.9806	0	4.786423	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.87735	109.9806	11	4.989423	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.87552	109.9808	6	5.194492	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.8737	109.9811	6	5.399559	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.87109	109.9813	13	5.691024	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.87031	109.9816	14	5.762666	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.86823	109.9816	16	6.014715	0	0	No Data	No Data
1.18E+09 2007-05-07 19:47Z	-7.8664	109.9816	13	6.217723	0	0	No Data	No Data

Gambar 65. Hasil pengupdatetan dan Proses pengolahan data titik koordinat



Gambar 66. Proses pengolahan data titik koordinat

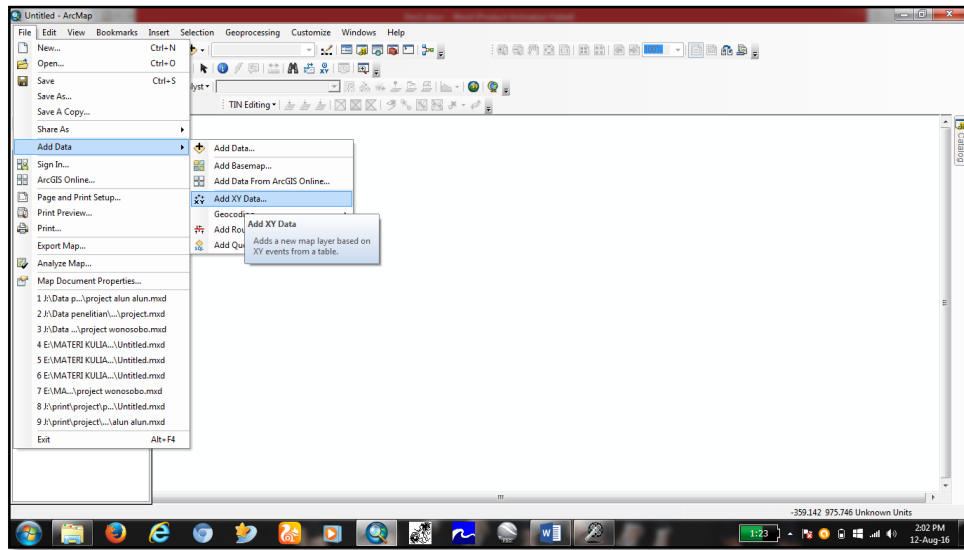


Gambar 67. Proses penyimpanan dan perubahan format data titik koordinat

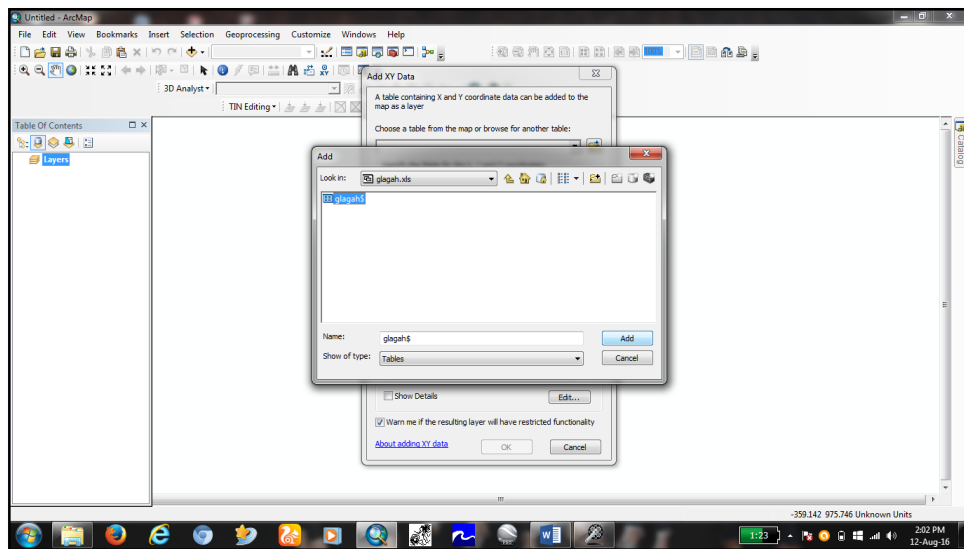
d. Buka perangkat lunak *ArcGIS* 10.2

Pastikan sudah terkoneksi dengan jaringan internet yang stabil.

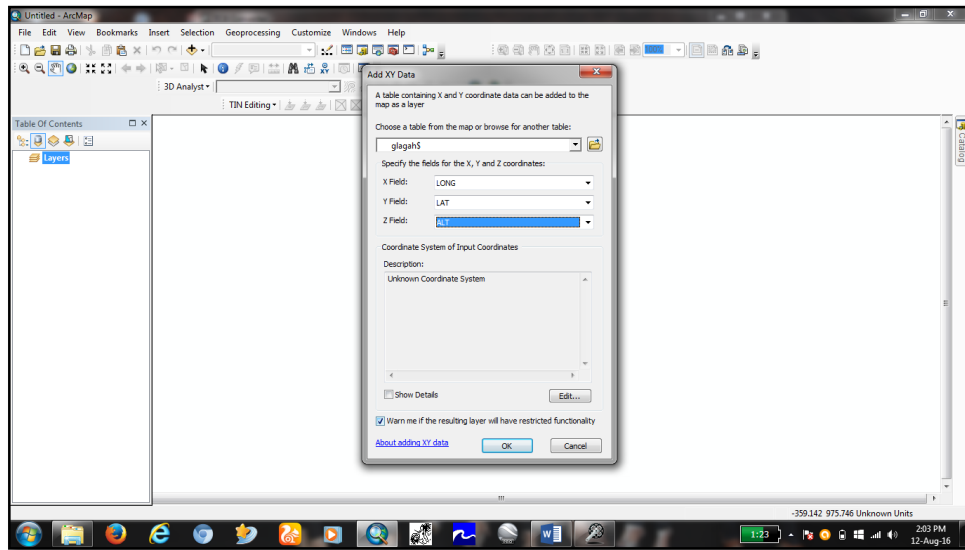
Open file, file add data, add data xyz.



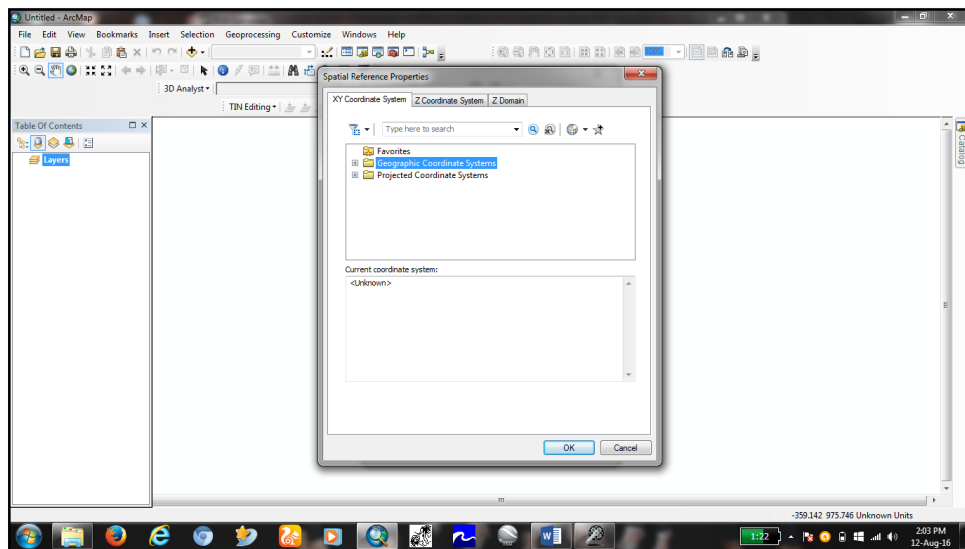
Gambar 68 a. Proses pembuatan garis kontur digital



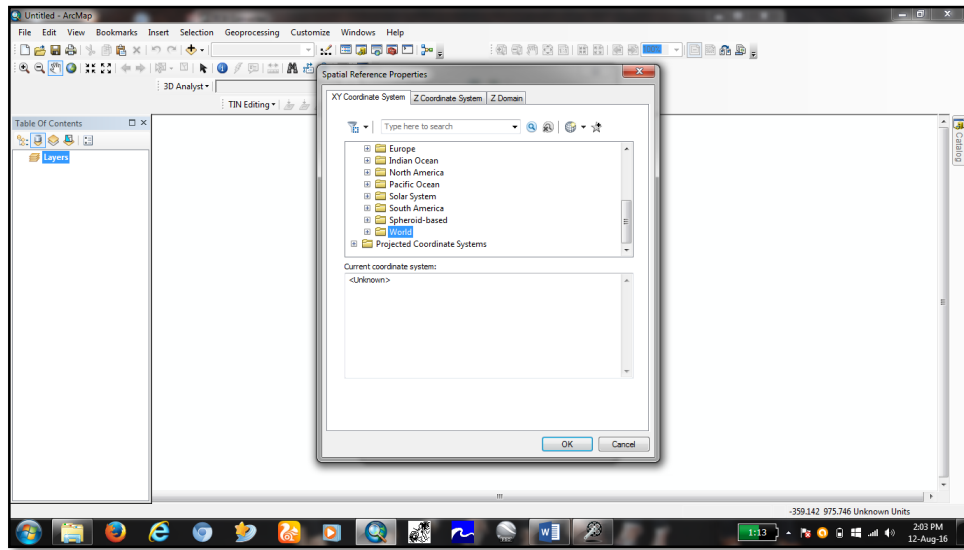
Gambar 68 b. Proses pembuatan garis kontur digital



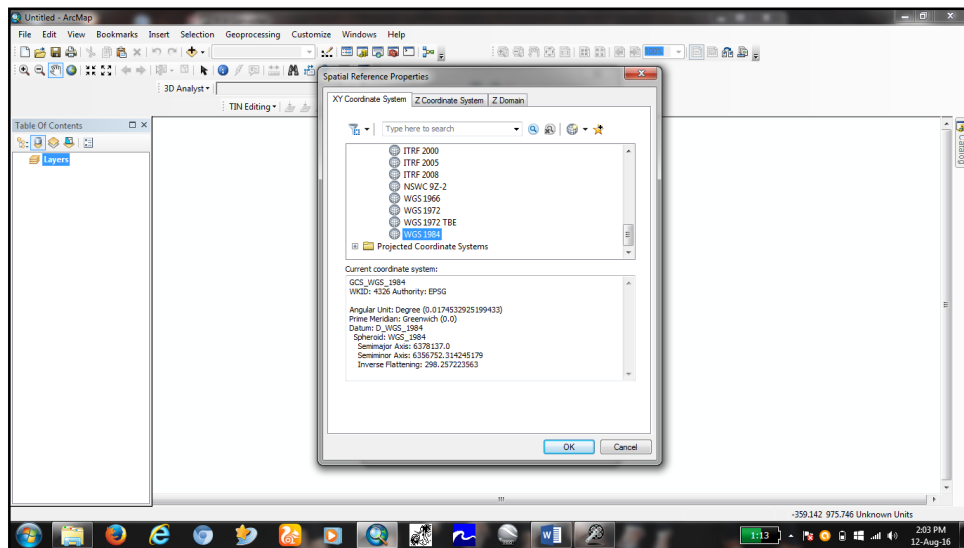
Gambar 68 c. Proses pembuatan garis kontur digital



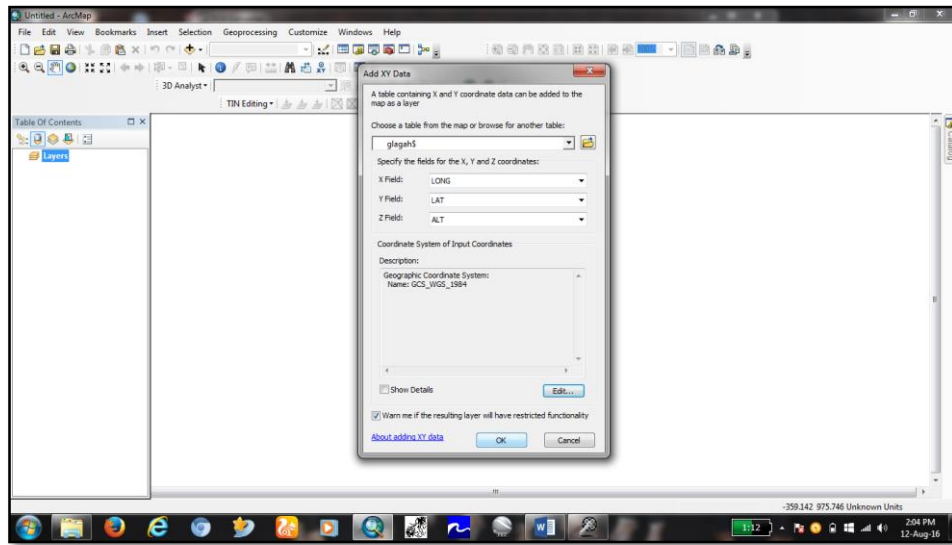
Gambar 68 d. Proses pembuatan garis kontur digital



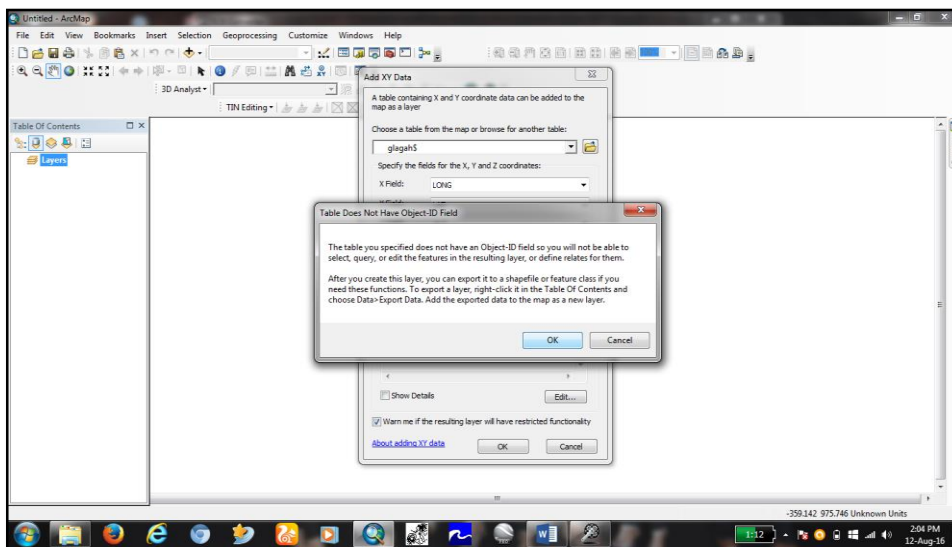
Gambar 68 e. Proses pembuatan garis kontur digital



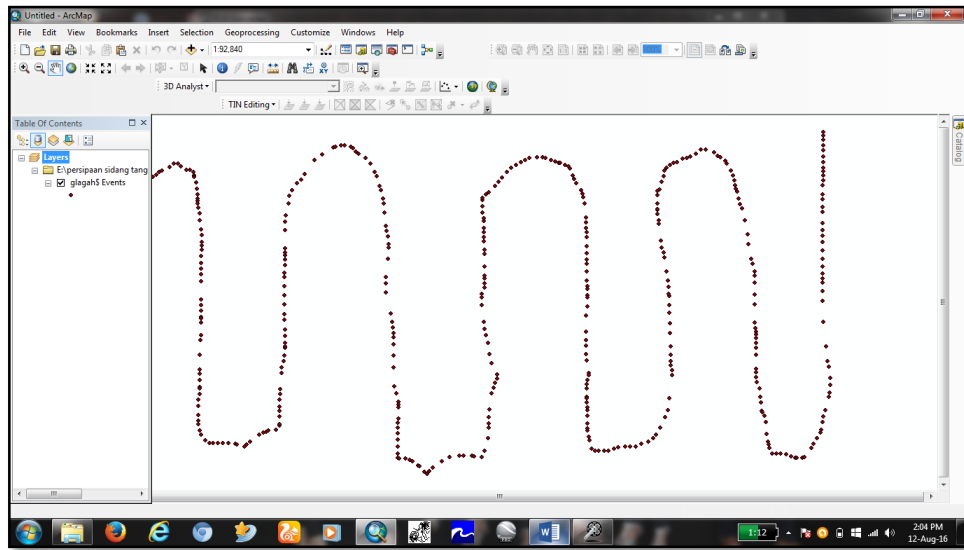
Gambar 68 f. Proses pembuatan garis kontur digital



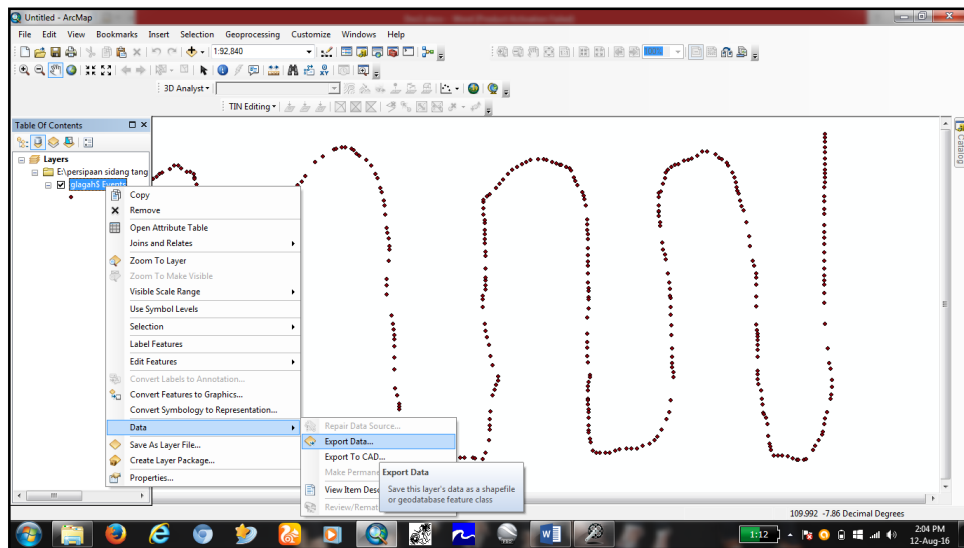
Gambar 68 g. Proses pembuatan garis kontur digital



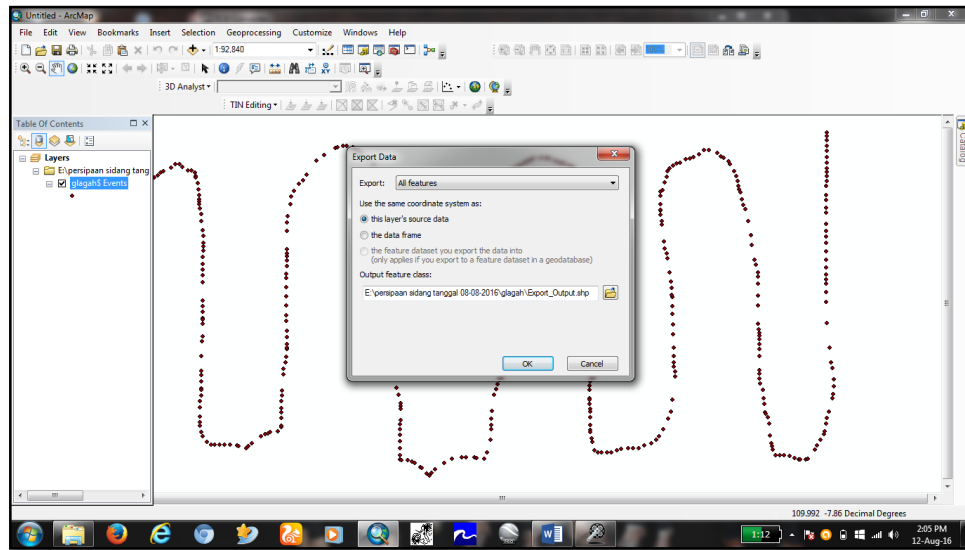
Gambar 68 h. Proses pembuatan garis kontur digital



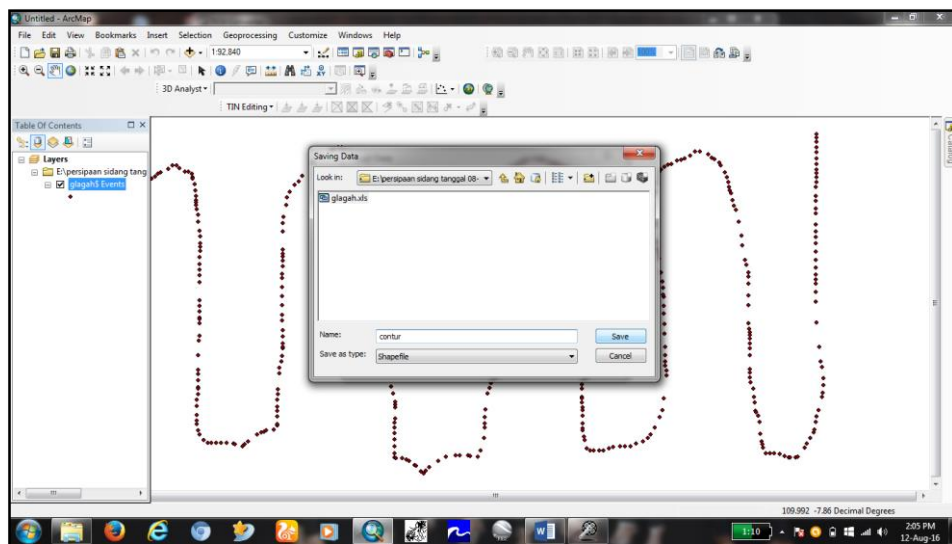
Gambar 68 i. Proses pembuatan garis kontur digital



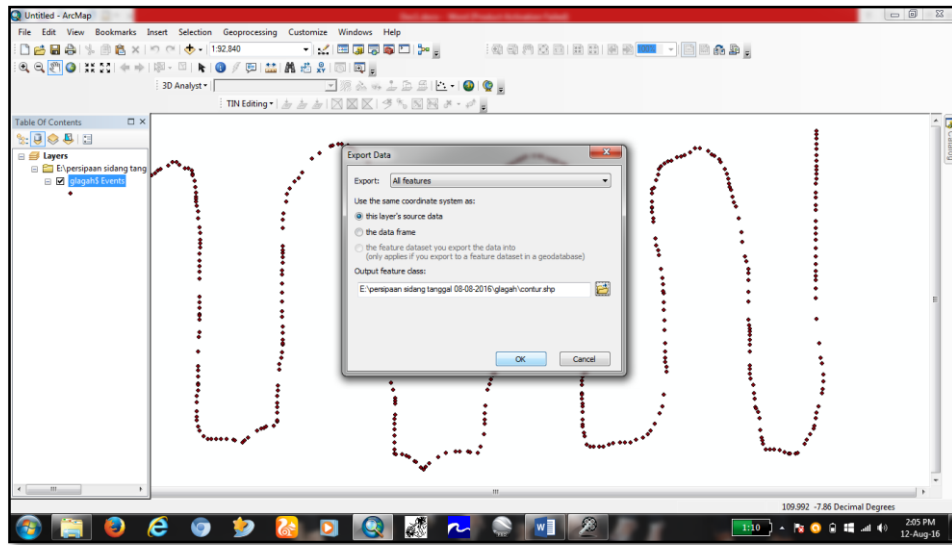
Gambar 68 j. Proses pembuatan garis kontur digital



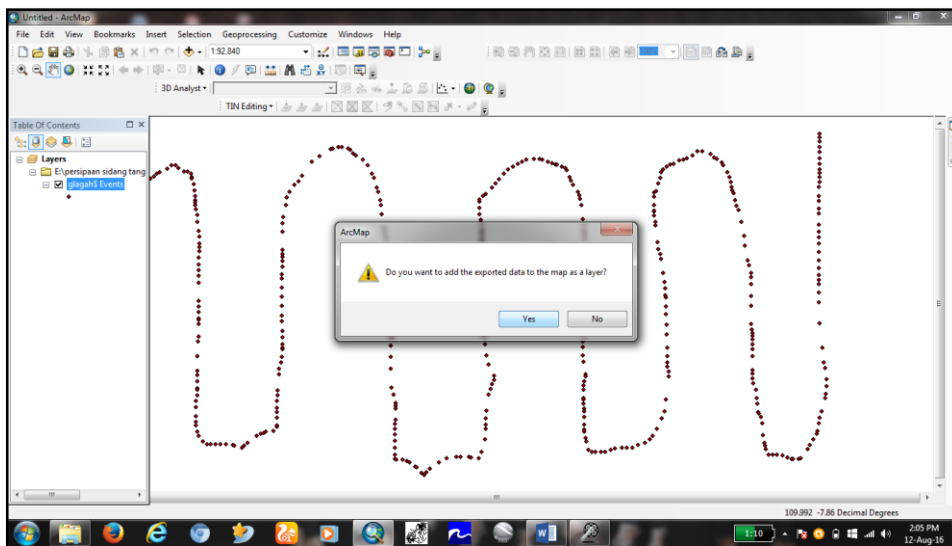
Gambar 68 k. Proses pembuatan garis kontur digital



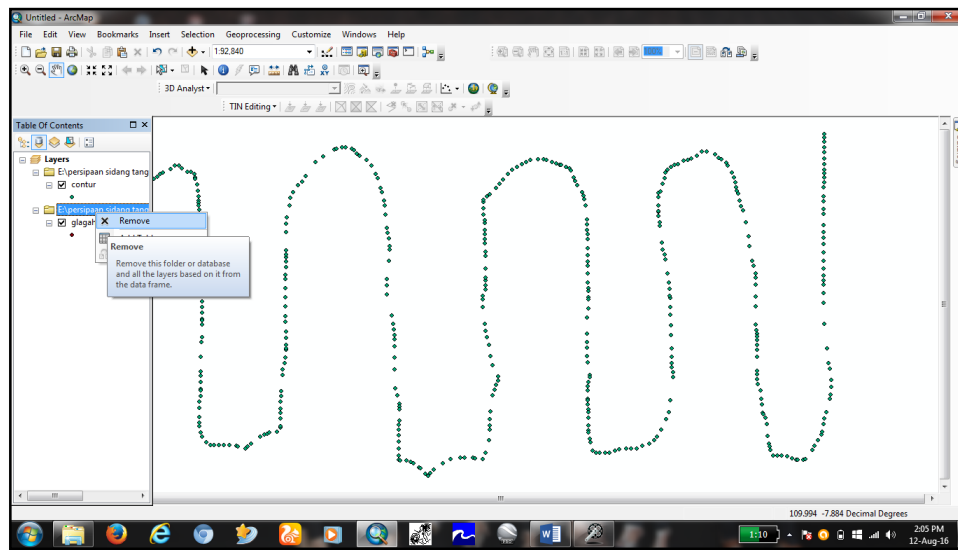
Gambar 68 l. Proses pembuatan garis kontur digital



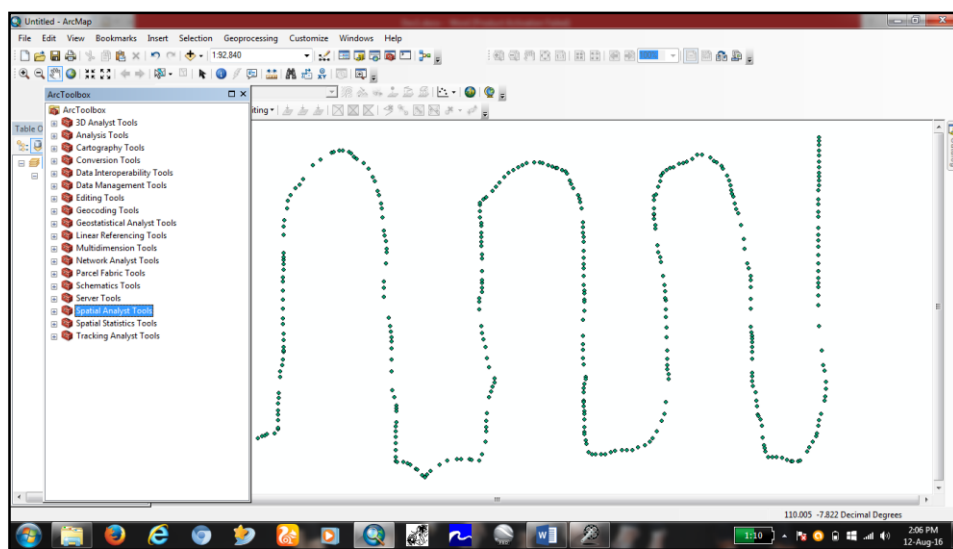
Gambar 68 m. Proses pembuatan garis kontur digital



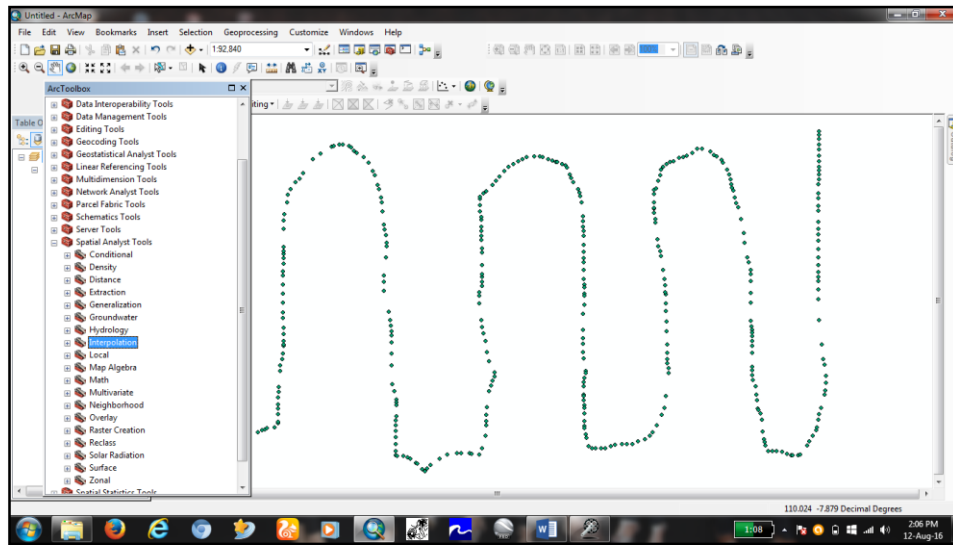
Gambar 68 n. Proses pembuatan garis kontur digital



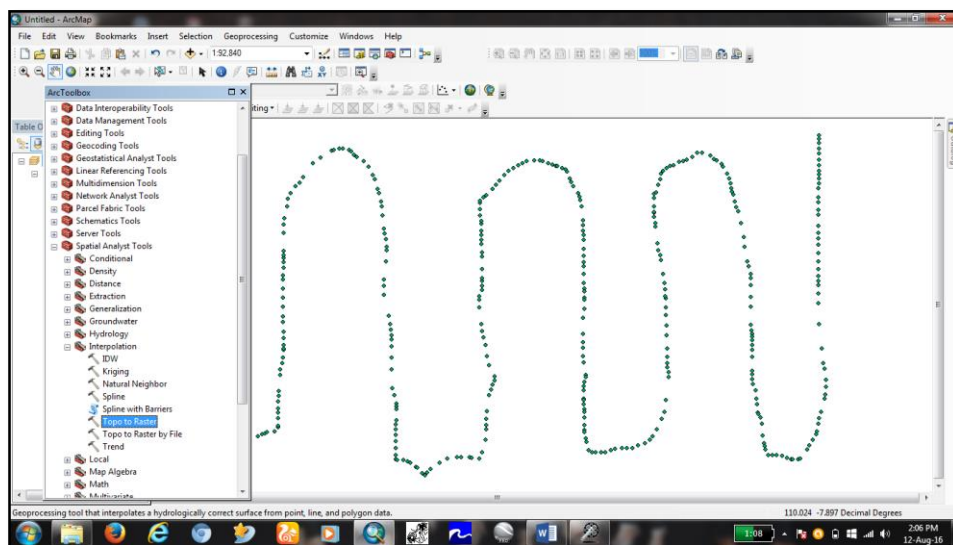
Gambar 68 o. Proses pembuatan garis kontur digital



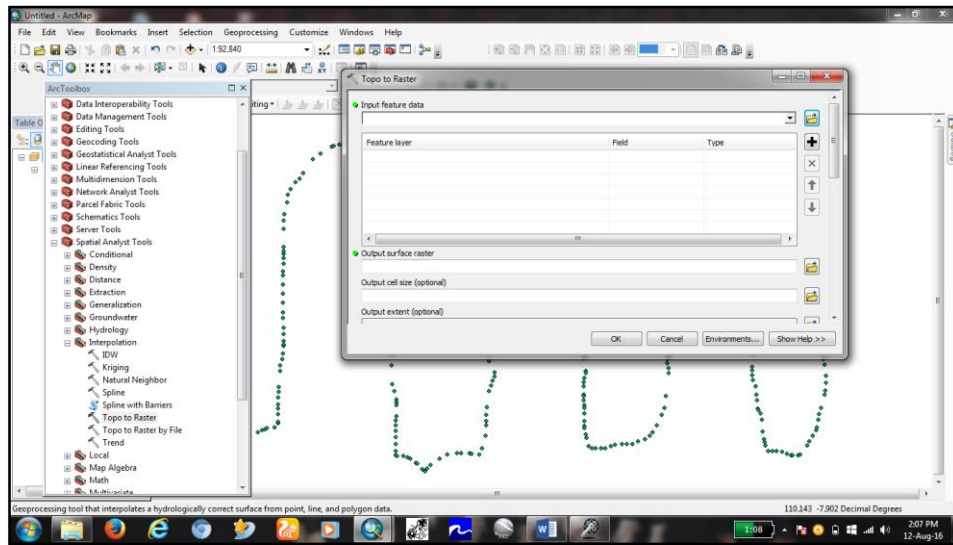
Gambar 68 p. Proses pembuatan garis kontur digital



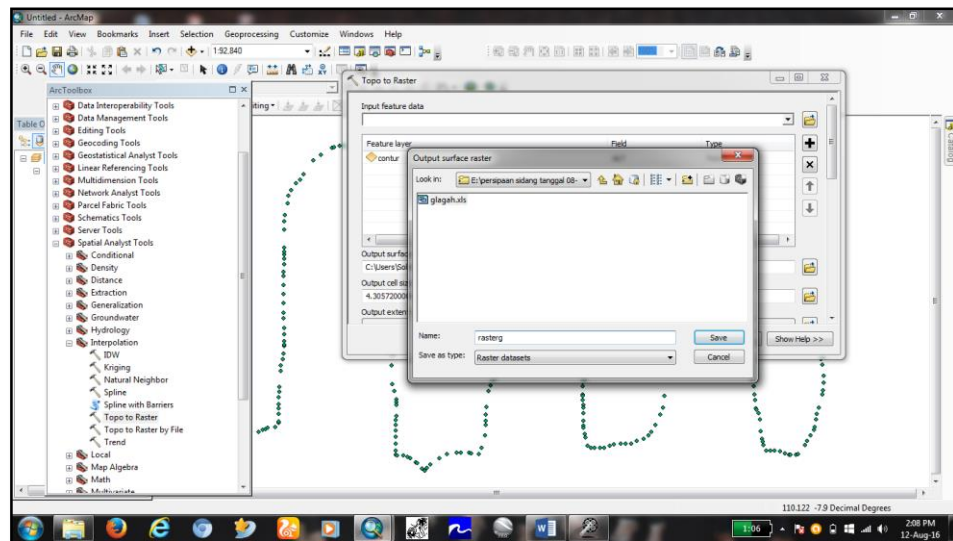
Gambar 68 q. Proses pembuatan garis kontur digital



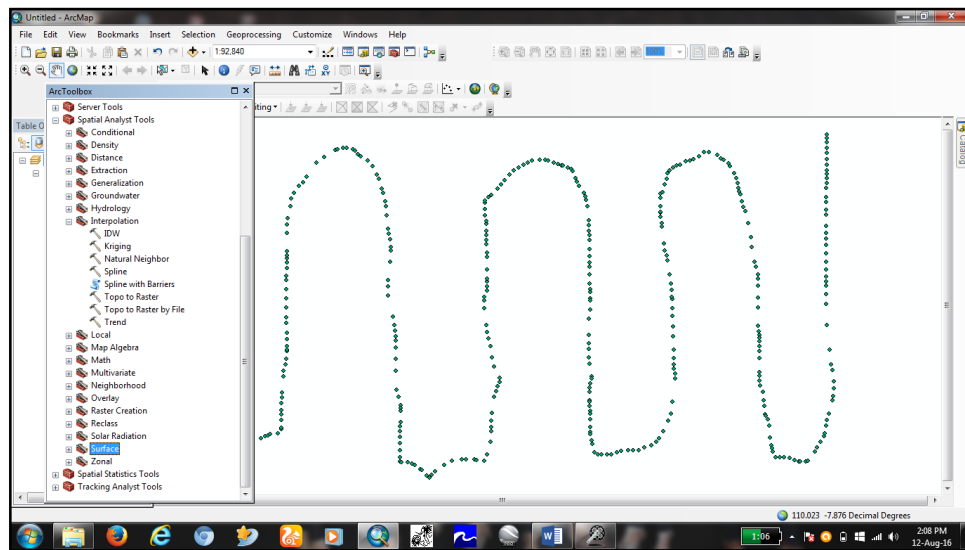
Gambar 68 r. Proses pembuatan garis kontur digital



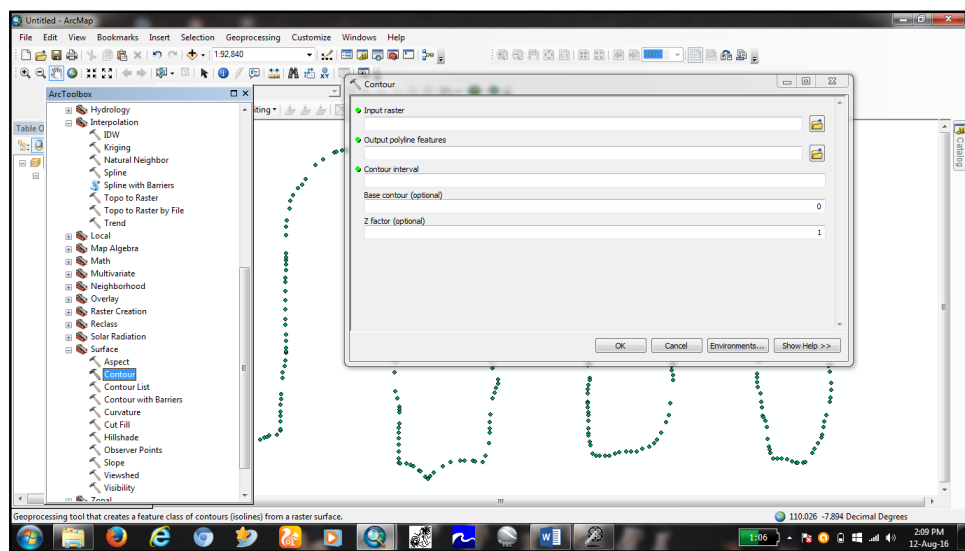
Gambar 68 s. Proses pembuatan garis kontur digital



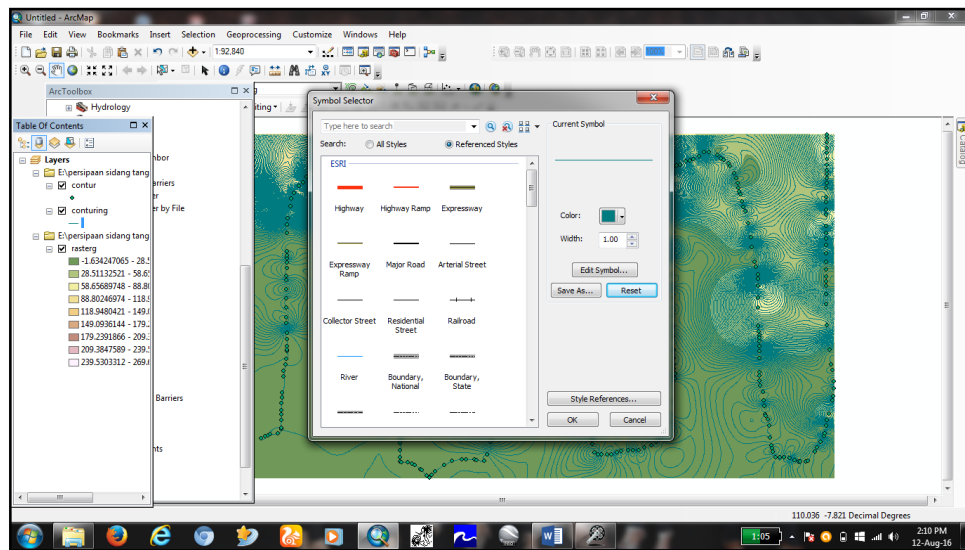
Gambar 68 t. Proses pembuatan garis kontur digital



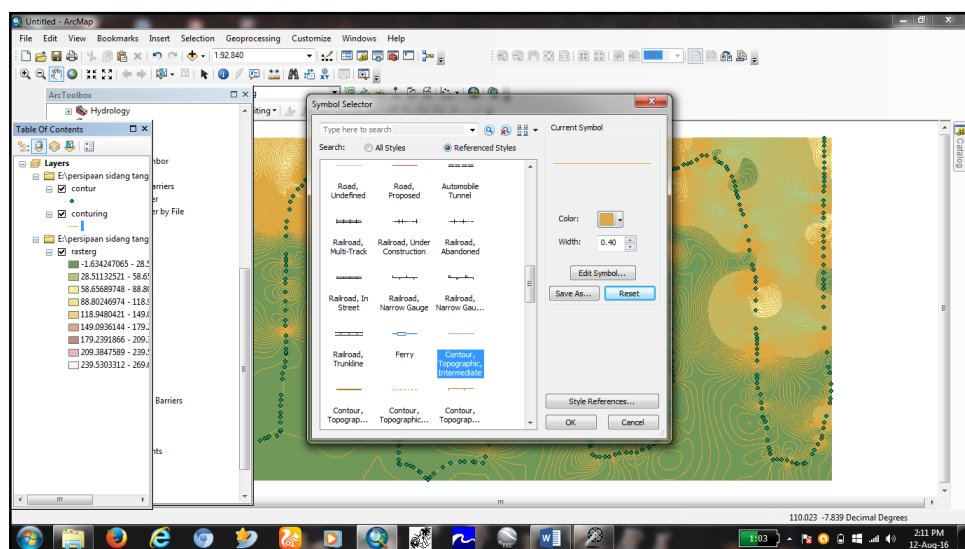
Gambar 68 u. Proses pembuatan garis kontur digital



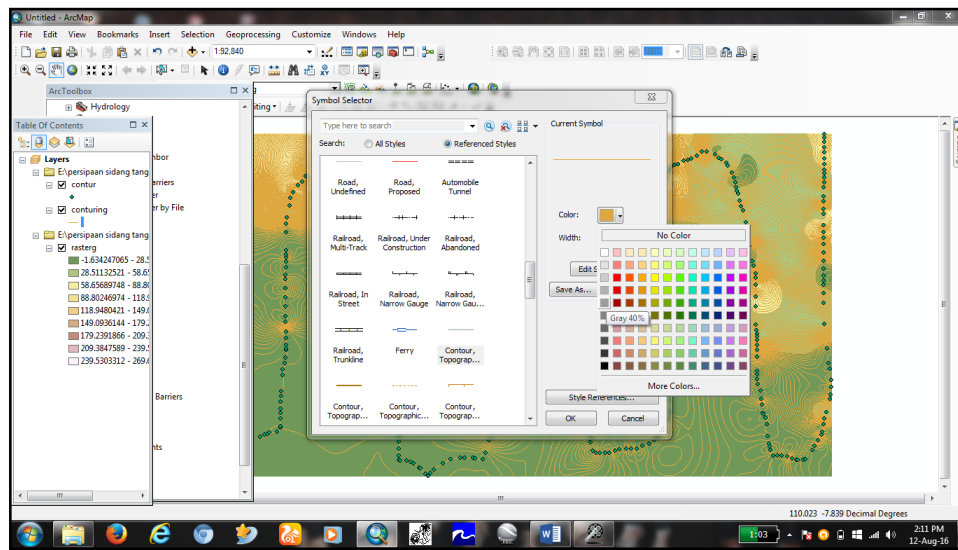
Gambar 68 v. Proses pembuatan garis kontur digital



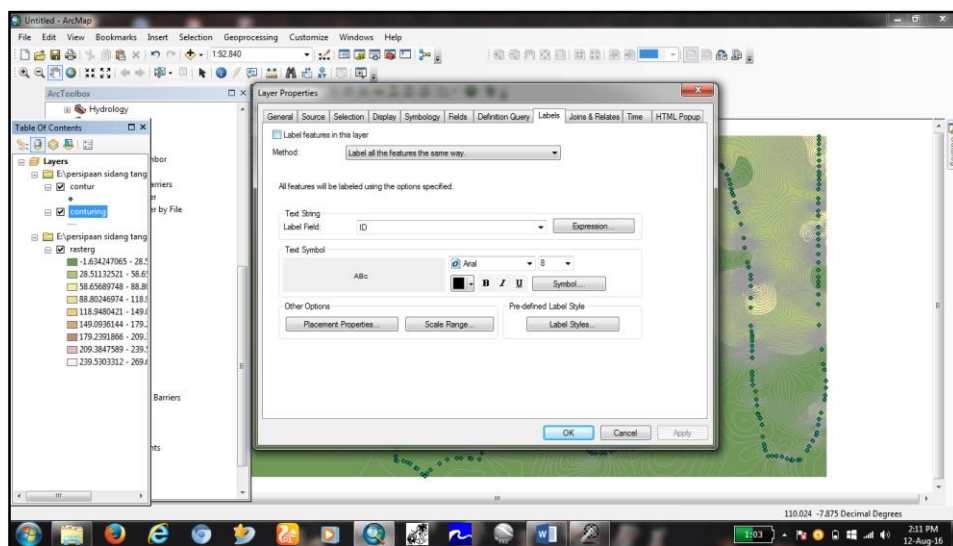
Gambar 68 w. Proses pembuatan garis kontur digital



Gambar 68 x. Proses pembuatan garis kontur digital



Gambar 68 y. Proses pembuatan garis kontur digital



Gambar 68 z. Proses pembuatan garis kontur digital

